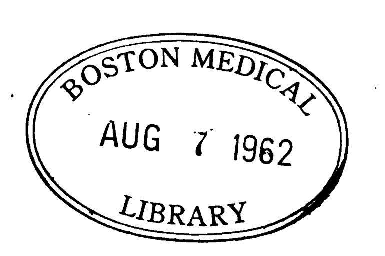
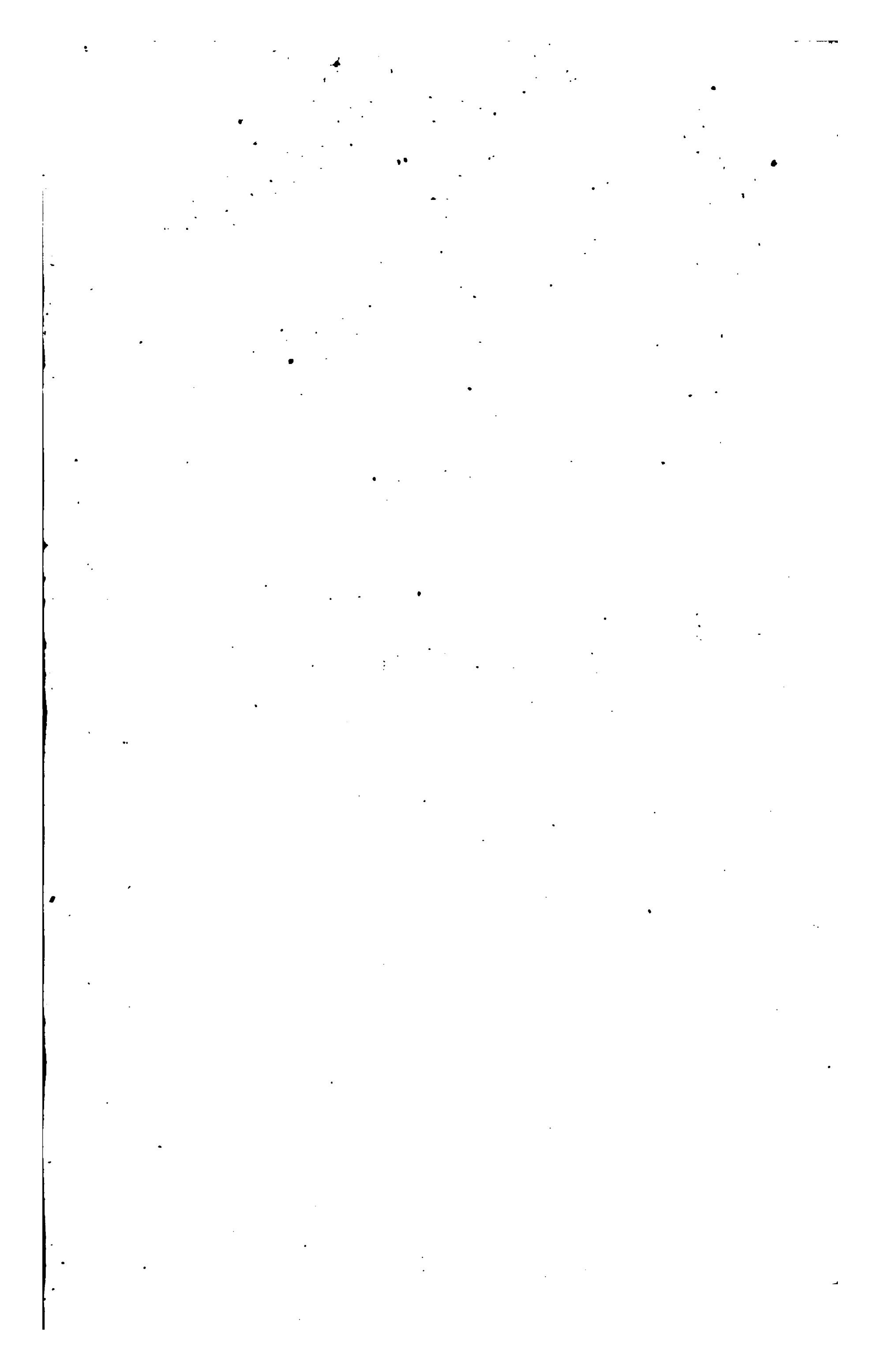
698







Verhandlungen

des

naturhistorisch-medicinischen Vereins

zu

Heidelberg.

Dritter Band.

1862 Dezember bis 1865 März.

Heidelberg.
Buchdruckerei von Georg Mohr.
1865.

Inhalt.*)

*) Die mit einem † bezeichneten Vorträge sind nicht zum Drucke gegeben worden.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medicinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band III.

I.

Naturwissenschaftliche Vorträge.

1. Vortrag des Herrn Professor R. Blum „über die Grösse der Krystalle im allgemeinen, und grosse Apophyllit-Krystallen insbesondere“ am 5. Dezember 1862.

(Das Manuscript wurde am 27. Februar 1863 abgeliefert.)

Die Grösse der Krystalle ist verschieden nicht nur bei verschiedenen Mineralien, sondern auch bei einer und derselben Species, und daher nicht massgebend bei Bestimmung der unorganischen Körper. Manche derselben sind zwar bis jetzt nur in ganz kleinen Krystallen getroffen worden, andere überschreiten in ihrer Grösse selten die eines halben oder gar eines ganzen Zolles, aber immerhin schliesst dies nicht die Möglichkeit aus, dass nicht eins oder das andere dieser Mineralien noch in grösseren Individuen gefunden werden könnte; wie wir denn auch wirklich Species besitzen, bei welchen die Grösse sehr bedeutend schwankt und einen, selbst, wiewohl in sehr seltenen Fällen, mehrere Fuss überschreitet.

Die Ursachen dieser Verschiedenheit der Grösse bei ein und demselben Minerale und der im Allgemeinen geringen Grösse der unorganischen Individuen überhaupt möchten theils in der geringen Menge des vorhandenen Materials zur Bildung derselben, in dem langsamen Verlaufe der letzteren und in der Neigung der unorganischen Substanzen sich in Aggregaten anzuhäufen, theils auch in dem Orte der Entstehung und selbst in dem Krystalisysteme, dem ein Mineral angehört, zu suchen sein.

Die Mineralien, welche im tesseralen System krystallisiren, zeigen selten ungewöhnlich grosse Individuen, wir kennen solche allenfalls bei Flussspath und Granat; die grössten Krystalle kommen bei Mineralien des rhombischen und hexagonalen Systems vor. So hat man zu Aliston moor ein Barytspath-Krystall von 110 Pfund Schwere gefunden; der Topas ist in Individuen von 9—10 Zoll Grösse getroffen worden; noch grössere Krystalle hat der Beryll aufzuweisen; in New-Hampschire wurde einer von 6 Fuss Länge gefunden; auch Apatit, Kalkspath und Bergkrystall haben grosse Krystalle aufzuweisen.

Es kann daher die Grösse nie als ein Beweismittel für oder

wider irgend eine Ansicht, besonders in Beziehung auf die Bestimmung eines Minerals geltend gemacht werden; denn wenn wir, wie gesagt, von irgend einer Species bis jetzt nur ganz kleine Krystalle kennen, so kann uns die nächste Zukunft schon grössere von derselben auffinden lassen. Auf ein Beispiel der Art, will ich hier aufmerksam machen. Bis jetzt kannte man von Apophyllit nur Krystalle von höchstens $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll Grösse; vor kurzem erwarb ich ein für das akademische Mineralien-Cabinet eine Schaustufe von Poonah in Hindostan, welche bedeutend grössere Individuen desselben zeigt. Die Krystalle lassen die Formen oP. ∞P∞ .P. wahrnehmen, so dass die basische Erdfläche vorherrschend, das Oktaeder untergeordnet ist. Jene hat bei den grössten Individuen Seiten von 2 Zoll Länge, wornach ihr Flächeninhalt 4 Quadratzoll beträgt; die Seitenkanten von ∞P∞ sind $^3/_4$ Zoll lang. Das Gestein, auf welchem ein Dutzend grössere Krystalle sitzen, die aus einer Rinde von kleineren derselben Species hervorragen, scheint ein Melaphyr-Mandelstein zu sein, der sehr grosse Blasenräume enthält, deren Wandungen ganz mit Zeolithen überzogen sind, denn ausser dem Apophyllit kommt auch Stilbit in grösseren und kleineren Krystallen vor.

2. Vortrag des Herrn Dr. Erlenmeyer „über Propylverbindungen", am 5. December 1862.

(Das Manuscript wurde am 18. März 1862 eingereicht.)

Wie ich dem Verein vor einiger Zeit mittheilte, wird das Glycerin $C_3 H_8 O_3$ *) durch Jodwasserstoff, wenn derselbe im Ueberschuss einwirkt unter Ausscheidung von Jod in Propyljodür $C_3 H_7 J$ übergeführt. Aus diesem Propyljodür lässt sich, wie ich schon früher andeutete, beim Erwärmen einer ätherischen Lösung desselben mit oxalsaurem Silber zunächst Oxalsäurepropyläther und aus diesem durch Ammoniak Propylalkohol $C_3 H_8 O$ gewinnen. Ich versuchte nun, ob sich dieser Alkohol nicht direct durch Einwirkung von Silberoxyd und Wasser auf Propyljodür nach der Gleichung:

$$(C_3 H_7 J)_2 + Ag_2 O + H_2 O = (C_3 H_8 O)_2 + (Ag J)_2$$

darstellen lasse.

Zu dem Ende brachte ich in einem Kolben, der mit dem unteren Ende eines Liebig'schen Kühlapparats verbunden war, frisch gefälltes und noch feuchtes Silberoxyd und Propyljodür in den der obigen Gleichung entsprechenden Mengen zusammen und erhitzte dieses Gemisch im Wasserbade so lange, bis sich in dem Kühlrohr nicht mehr die für die Jodüre ziemlich charakteristischen Tröpfchen zeigten, sondern die verdichtete Flüssigkeit in Streifen

*) $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$.

abfloss. Ich bemerkte dabei, dass aus dem oberen Ende des Kühlrohrs ein Gas austrat, das sich mit Brom zu einer im Wasser untersinkenden Flüssigkeit verband. Der Inhalt des Kolbens bestand aus Jodsilber, und zwei übereinander geschichteten Flüssigkeiten. Ich setzte noch etwas Wasser zu und destillirte dann über der Lampe bis das eingesenkte Thermometer auf 100⁰ gestiegen war. Auch in der Vorlage hatten sich zwei Schichten gebildet; die obere bestand aus einer leicht beweglichen dem Pfeffermünzöl ähnlich riechenden Flüssigkeit. Die untere Schicht trübte sich bei Zusatz von Wasser. Es wurde deshalb eine grössere Menge Wasser zugesetzt und so noch eine gewisse Portion der leichteren Flüssigkeit gewonnen. Diese wurde mit Wasser noch mehrmals gewaschen, dann mit geschmolzenem Chlorcalcium getrocknet und aus dem Wasserbad destillirt. Sie ging vollständig zwischen 60^0 und 62^0 über und erwies sich bei der Analyse als Propyläther $C_6\,H_{14}\,O$. Die Bildung desselben versteht sich leicht, wenn man sich denkt, dass sich 1 Mol. Silberoxyd und 2 Mol. Propyljodür nach folgender Gleichung zersetzt haben:

$$(C_3\,H_7\,J)_2 + Ag_2\,O + C_3\,H_7\,O\,C_3\,H_7 + (Ag\,J)_2$$

sie lässt sich aber auch durch die Annahme erklären, dass zuerst Propylalkohol gebildet wurde, der sich dann mit einem Theil Propyljodür nach folgender Gleichung umsetzte:

$$C_3\,H_7\,O\,H + C_3\,H_7\,J = C_3\,H_7\,O\,C_3\,H_7 + J\,H$$

der Jodwasserstoff bildet dann mit dem Silberoxyd Jodsilber und Wasser. Man kann auch wohl annehmen, dass Propylalkohol und Silberoxyd zusammen als Silberpropylalkoholat wirken und dass dann die folgende Gleichung die Reaction ausdrückt:

$$C_3\,H_7\,O\,Ag + C_3\,H_7\,J = C_3\,H_7\,O\,C_3\,H_7 + Ag\,J.$$

Mag man nun den einen oder anderen Vorgang für richtig halten, jedenfalls muss die Bildung des Aethers, eines Anhydrids in einer überschüssiges Wasser enthaltenden Flüssigkeit für diejenigen von Interesse sein, welche noch der Ansicht huldigen, dass die Aether nur durch Wasserentziehung aus den Alkoholen entstehen könnten.

Die unter dem Aether befindliche wässerige Schicht wurde zunächst auf dem Wasserbad destillirt, so lange noch ölige Streifen in dem Kühlrohr sichtbar waren. Das Destillat wurde dann mit kohlensaurem Kali gesättigt, dadurch schied sich über der wässerigen Lösung dieses Salzes eine Flüssigkeitschicht ab, welche durch eine Glashahnbürette getrennt und mit entwässertem Kupfervitriol zusammen gebracht wurde. Nach eintägigem Stehen wurde sie auf eine neue Portion des genannten Entwässerungsmittels gegossen und da keine Bläuung mehr eintrat nach einigen Stunden destillirt. Fast die ganze Menge der Flüssigkeit ging bei 80^0 über. Bei einer nochmaligen Destillation zeigte sie den constanten Siedepunkt von 80^0. Sie wurde analysirt. Mehrere übereinstimmende Analysen lieferten Resultate, welche genau der Zusammensetzung

des gewöhnlichen Aethylalkohols entsprachen. Dieses unerwartete Resultat hätte wohl zu der Vermuthung Veranlassung geben können, dass in der That bei der Einwirkung des Silberoxyd's auf das Propyljodür Aethylalkohol entstanden sei. Da ich mir jedoch für eine so ungewöhnliche Zersetzungsweise keinerlei Erklärung geben konnte, so kam ich durch weiteres Nachdenken zu der Annahme, dass der analysirte Alkohol ein besonderes Hydrat des Propylalkohols sein möchte, dessen Zusammensetzung $(C_3 H_7 OH)_2 + H_2 O = C_6 H_{18} O_3$ die dreifache des gewöhnlichen Aethylalkohols $C_2 H_6 O$ repräsentirt. Voraussichtlich existirt diese Verbindung in Gasform nicht, so dass wenn man die Dampfdichte derselben bestimmte, man ein mit der Dampfdichte des Aethylalkohols übereinstimmendes Resultat erhalten würde:

Berechnete Dampfdichte des Propylalkohols:
$C_3 H_8 O = 60$
Diese Zahl verdoppelt giebt 120
Berechnete Dampfdichte von $H_2 O = 18$
giebt in Summa $= 138$

Diese 138 nehmen den Raum ein von 3. H_2 d. h. den Raum von 3 Volumen*). In 1 Vol. sind also enthalten $\frac{138}{3} = 46$, das ist aber auch die Dampfdichte des Aethylalkohols. Die Dampfdichtebestimmung würde also hier keinen Aufschluss gegeben haben.

Ich brachte den noch übrigen Alkohol auf neue Mengen entwässerten Kupfervitriols und liess ihn einige Tage damit in Berührung, währerd welcher Zeit noch eine deutliche Bläuung eingetreten war. Bei der nun eingeleiteten Destillation stieg das Thermometer sofort auf 82^0 und die ganze Flässigkeit ging bei dieser Temperatur über, bei 86^0 war das Gefäss tocken. Die Analyse des Destillats, welches einer nochmaligen Rectification unterworfen wurde lieferte aber noch zu wenig Kohlenstoff: 55,25 Proc. statt 60,0 Proc. die reiner Propylalkohol enthält.

Obgleich Berthelot in seiner Chimie organique fondée sur la synthèse S. 114 angiebt, dass sein Propylalkohol, den er aus Propylen erhalten bei 81^0 bis 82^0 zu sieden begonnen, aber noch wasserhaltig gewesen sei, so führte ich meinen Alkohol doch, um vollständig sicher zu sein, dass ich es wirklich mit einer Propylverbindung zu thun hatte mit Jod und Phosphor unter Zusatz von etwas Wasser wieder in Jodür über. Als ich dieses Jodür im Wasserbad direct aus dem Bildungsgefäss überdestillirte, stieg das Ther-

*) Gewöhnlich pflegt man zu sagen, das H_2 2 Volume einnimmt, dies könnte nur geschehen, wenn H_2 gleich zwei getrennt existirenden Atomen wäre. Da aber H_2 ein kleinstes Gastheilchen Wasserstoff d. h. 1 Molecül ausmacht, so kann es auch nur 1 Vol. einnehmen. Man hat die frühere Betrachtungsweise verlassen, aber die dieser entsprechende Bezeichnungsweise beibehalten.

mometer auf 73° und blieb während der ganzen Destillation, die ziemlich rasch verlief, auf diesem Punkte constant. Da das Aethyljodür bei 72° 2 siedet, so dachte ich im ersten Augenblick wieder eine Aethylverbindung unter den Händen zu haben. Nachdem jedoch das Destillat gereinigt und getrocknet war, zeigte es bei der Destillation den constanten Siedepunkt des Propyljodürs = 89° und die Analyse so wie die Bestimmung des spec. Gew. (bei 16° = 1,714) beseitigten allen Zweifel, dass das Jodür wirklich Propyljodür war. *)

Um den Alkohol vollständig wasserfrei zu erhalten versetzte ich ihn mit Natrium und destillirte dann. Das Thermometer stieg bis auf 85°,5. Leider war es mir eingetretener Krankheit wegen nicht möglich, das Destillat sogleich zu analysiren. Als ich es 4 Wochen später der Analyse unterwarf zeigte es wieder die Zusammensetzung des Athylalkohols.

Bei einem zweiten Versuch der Einwirkung von Silberoxyd und Wasser auf Propyljodür richtete ich den Apparat so ein, dass ich das Gas in einem grossen Ballon auffangen und dort mit dampfförmigem Brom zusammenbringen konnte. Es bildete sich eine ziemlich erhebliche Menge eines Bromürs, das bei 140° anfing zu sieden. Die nähere Untersuchung desselben habe ich bis jetzt nicht vornehmen können, aber es ist wohl kein Zweifel, dass das entwickelte Gas Propylen und die Bromverbindung Propylenbromür war. Bei der Einwirkung von Silberoxyd und Wasser auf Propyljodür laufen demnach 3 Reactionen nebeneinander her: die Bildung des Aethers, des Alkohols (vgl. obige Gleichungen) und die Bildung des Propylens nach folgender Gleichung:

$$(C_3 H_7 J)_2 = Ag_2 O = (C_3 H_6)_2 + (Ag J)_2 + H_2 O.$$

Die Bildung des Aethers kann auch als Folge einer secundären Reaction aufgefasst werden. Ich werde die Untersuchung der Propylverbindungen fortsetzen und weitere Mittheilungen folgen lassen

3. Vortrag des Herrn Dr. Cantor „über Zahlzeichen und Rechenmethoden der Araber“, am 19. Dezember 1862.

(Das Manuscript wurde am 15. März 1863 eingereicht.)

In einer kurzen Einleitung zeigte der Vortragende, worauf es ihm wesentlich ankomme. Es handle sich wiederholt um die Geometrie des Boethius und den in derselben enthaltenen Abacus mit eigenthümlichen Zahlzeichen. Man habe von gegnerischer Seite diesen

*) Ich überzeugte mich ferner, dass Aethyljodür mit Wasser gemischt auf dem Wasserbad bei 64° überdestillirt. Es ist möglich, dass darauf die Angabe von Gay-Lussac (Gmelin's Handbuch IV. Seite 681) beruht, das Aethyljodür siede bei 64°,6.

Abacus eine Interpolation Gerberts genannt, der selbst aus arabischen Quellen geschöpft habe. Der Vortragende hat nun den heute nicht zur Sprache bringenden Beweis geliefert, 1) dass jener Abacus mit seinen Zeichen wirklich dem Boethius angehöre; 2) dass er keinenfalls von Gerbert herrühre. Kann nun noch ferner gezeigt werden 3) dass der betreffende Abacus sicherlich nicht arabischen Ursprunges sein könne, so ist der Gegenbeweis wider die angedeutete Meinung in einer Vollständigkeit geliefert, wie er nur immer verlangt werden kann.

Dieser letzte Theil des Beweises bildete den Gegenstand des heutigen Vortrages. Es wurde gezeigt, wie die mathematische Bildung der Araber weit späteren Datums ist, als man anzunehmen geneigt ist, wie die Quelle dieser Kenntnisse eine doppelte war, theils aus Indien, theils aus Griechenland entstammend. Es wurde daraus gefolgert, dass es nicht unmöglich sei, dass ursprünglich Griechisches, oder doch wenigstens den Griechen Bekanntes bei den Arabern sich ähnlich weiter entwickelt habe, wie bei den Römern und den mittelalterlichen Schriftstellern, ohne dass diese letzteren es gerade den Arabern entlehnen mussten. So rechtfertigte sich das Auftreten der sogenannten Apices bei Boethius und der fast ganz übereinstimmenden Gobarziffern. Dass eine Entlehnung hier nicht stattfinden konnte, wurde durch die Rechenmethoden ausser Zweifel gesetzt, welche an und mit jenen Ziffern bei beiden Schriftstellerkreisen geübt wurden. Der Vortragende setzte zu diesem Zwecke die von ihm sogenannte complementäre Division des Boethius aus einander und zeigte, dass dieselbe sich weit in's Mittelalter hinein fortlebte, bei den Arabern dagegen nicht bekannt war. Diese bedienten sich vielmehr der wissenschaftlich weit niedriger stehenden Divisionsmethode, die heute noch dem täglichen Gebrauche dient. Zur Begründung seiner Darstellung des arabischen Rechnens benutzte der Vortragende 1) eine Uebersetzung der Arithmetik des Mohammed ben Musa wahrscheinlieh von Atelhart von Bath herrührend; 2) eine Bearbeitung derselben Schrift von Johann von Sevilla; 3) die Essenz der Rechenkunst von Beha-Eddin. Ausserdem berief er sich noch auf die Algorithmiker des 13. Jahrhunderts, namentlich auf den geistreichen und gelehrten Johann von Sacrobosco, dessen durch Haliwell herausgegebene ars numerandi er in einem noch nicht genauer bestimmten Manuscript der Grossh. Darmstädter Hofbibliothek wieder entdeckt zu haben glaubt. Weitere Untersuchung dieser letzteren Angabe wurde vorbehalten. Ausführlichere Mittheilung der ganzen Untersuchung, auch der in diesem Vortrage nur citirten Beweise finden sich in den demnächst der Presse vorlassenden Buche des Vortragenden: „Mathematische Beiträge zum Kulturleben der Völker.“

4. Vortrag des Herrn Prof. Carius „über neue Isomerieen von Aepfelsäure und Maleinsäure", am 16. Januar 1863.

(Das Manuscript wurde am 13. März 1863 abgeliefert.)

Herr Dr. Kämmerer hat mich gebeten, die folgenden Mittheilungen über eine von ihm ausgeführte Untersuchung zu machen.

Die Photographen gebrauchen häufig eine sog. Vervielfältigungsflüssigkeit, welche salpetersaures Silber und Milchzucker enthält; in dieselbe werden mit andern Lösungen, z. B. auch von Bernsteinsäure und Citronensäure getränkte Papiere eingetaucht. Aus einer solchen Flüssigkeit setzen sich nach längerm Gebrauche erhebliche Mengen einer warzenförmig krystallisirten Silberverbindung ab, die Herrn Dr. Kämmerer als Material zu seiner Untersuchung gedient hat. Die Analyse dieser Verbindung führte zu der durch die Formel $C_4 H_4 Ag_2 O_5$ ausgedrückten Zusammensetzung, und ihre Untersuchung zeigte weiter, dass sie das Silbersalz einer der Aepfelsäure isomeren neuen Säure sei, die Kämmerer **Isomalsäure** nennt.

Die freie Isomalsäure lässt sich leicht durch Behandlung des fein gepulverten in Wasser vertheilten Silbersalzes mit Schwefelwasserstoff erhalten. Durch Abdampfen des Filtrates bei 100⁰ erhält man die Säure sofort rein als farblose krystallinische Masse, oder, wenn man die concentrirte zähflüssige Lösung mehrere Tage stehen lässt als voluminöse, schön ausgebildete, durchsichtige und luftbeständige Krystalle in der des Augites ähnlichen Formen. Die Zusammensetzung dieser Krystalle ist durch die Formel $C_4 H_6 O_5$ ausgedrückt, wie die der natürlich vorkommenden Aepfelsäure, deren zweite isomere Modification sie daher ist. Sie ist wie die Aepfelsäure eine starke zweibasische Säure, deren Salze aber ebenfalls von denen der Aepfelsäure sehr verschieden sind, wie folgende Angaben zeigen.

Die mit Ammoniak neutralisirte Lösung der Säure lässt beim Abdampfen unter Abgabe von Ammoniak das saure Salz zurück, welches nach einigen Tagen strahlig krystallinisch wird. — Das neutrale Kaliumsalz krystallisirt in monoklinoedrischen Blättchen $= C_4 H_4 K_2 O_5 + OH_2$. — Das Bleisalz ist ein in Wasser ganz unlöslicher, unkrystallinischer Niederschlag, der in siedendem Wasser durchaus nicht schmilzt oder auch nur zusammen backt. — Das Silbersalz ist ein weisser anfangs flockiger in Wasser unlöslicher Niederschlag, der beim Erwärmen mit Wasser in charakterische, sechsseitige, mikroscopische Täfelchen verwandelt wird; es wird auch bei 100⁰ nicht verändert und scheidet kein metallisches Silber ab, wie die Salze der bis jetzt bekannten beiden Aepfelsäuren.

Aus dem Silbersalz entsteht durch Behandlung mit Jodäthyl

sehr leicht ein neutraler Aether $= C_4 H_4 (C_2 H_5)_2 O_5$; derselbe ist eine farblose, schwach riechende Flüssigkeit, schwerer als Wasser, wovon er allmählig unter Zersetzung gelöst wird. Ein Amid konnte aus demselben bis jetzt nicht dargestellt werden.

Behandelt man ein Salz der Isomalsäure mit Phosphorsuperchlorid, so entsteht Chlormetall, Chlorwasserstoff, Phosphoroxychlorid und ein neues Chlorid von der Zusammensetzung des Fumarylchlorides, welches unter denselben Umständen aus der Apfelsäure gebildet wird:

$C_4 H_4 K_2 O_5 + (P Cl_5)_3 = (Cl K)_2 + (Cl H)_2 + (Cl_3 PO)_3 + C_4 H_2 O_2 Cl_2$.

Das Chlorid wird als schwach gelbliche nicht unzersetzt destillirbare Flüssigkeit von durchdringendem, betäubendem Geruch erhalten. Es zersetzt sich mit Wasser allmählich in Chlorwasserstoff und eine neue der Fumar- und Malein-Säure isomere Säure, die Herr Dr. Kämmerer Isomaleinsäure nennt.

Isomaleinsäure krystallisirt der Jodsäure ähnlich in warzenförmigen Gruppen, ist in Wasser schwerer als Maleinsäure leichter als Fumarsäure löslich und ist eine starke zweibasische Säure; ihre Zusammensetzung ist: $C_4 H_4 O_4$, die ihrer neutralen Salze $C_4 H_2 Me_2 O_4$. Das neutrale Kaliumsalz bildet zerfliessliche Krystalle; das Bleisatz ist ein unkrystallinischer dem Chlorsilber sehr ähnlicher Niederschlag; das neutrale Silbersalz ist sehr leicht in Wasser löslich, und scheidet beim Kochen dieser Lösung metallisches Silber ab.

Um über die Entstehung der Isomalsäure in der erwähnten Vervielfältigungsflüssigkeit der Photographen entscheiden zu können, war es zunächst erforderlich, deren Zusammensetzung möglichst genau zu kennen. Herr Dr. Kämmerer erhielt von dem Photographen eine Flüssigkeit, aus der sich schon erhebliche Mengen isomalsaures Silber abgeschieden hatten, und welche bei mehrtägigem Stehen noch sehr schöne durschscheinende Warzen desselben Salzes absetzte. Die Flüssigkeit erwiess sich bei sorgfältiger Analyse als eine Lösung von Isomalsäure, einer kleinen Menge von noch unverändertem Milchzucker, salpetersaurem Silber und etwas überschüssiger Salpetersäure in reinem Wasser. Da nach Angabe des Photographen in die Flüssigkeit mit Lösungen von Bernsteinsäure und Citronensäure getränkte Papiere eingetaucht werden, und nach den Untersuchungen von Kekulé aus Bernsteinsäure durch Vermittlung ihres Chlorsubstitutes Aepfelsäure entstehen kann, so wurde mit besenderer Sorgfalt auf die Gegenwart dieser beiden Säuren geprüft, aber keine Spur davon gefunden. Die Entstehung der Isomalsäure könnte aus Bernsteinsäure durch den Sauerstoff des Silberoxydes und indirect der Salpetersäure geschehen:

$$C_4 H_6 O_4 + Ag_2 O = C_4 H_6 O_5 + Ag_2,$$

und schon alle Bernsteinsäure völlig verwandelt gewesen seien. Wenn diess wirklich der Fall wäre, so müsste aber die Isomalsäure identisch seien mit der von Kekulé aus Monobrombernsteinsäure

erhaltenen Aepfelsänre. Aus den kurzen Angaben, welche Kekulé bis jetzt über diese Aepfelsäure gemacht hat, dass sie nämlich in allen Eigenschaften (die optischen Eigenschaften sind noch nicht untersucht) mit denen der gewöhnlichen Aepfelsäure übereinstimmen, geht nun schon ziemlich sicher hervor, dass sie der Isomalsäure nur isomer ist. Zur vollständigen Entscheidung der Frage über die Entstehung der Isomalsäure war aber eine nähere Vergleichung der Eigenschaften beider Säuren durchaus geboten, und nur zu diesem Zweck wurde aus Monobrombernsteinsäure genau nach Kekulé's Angaben Aepfelsäure dargestellt und untersucht. — Die Aepfelsäure aus Monobrombernsteinsäure ist in Löslichkeit und Krystallform sowohl der freien Säure als auch ihrer Salze durchaus verschieden von der Isomalsäure, ebenso aber auch von der gewöhnlichen Aepfelsänre. Die freie Säure krystallisirt in luftbeständigen Nadeln und Blättchen; das neutrale Kaliumsalz krystallisirt in der Zusammensetzung $C_4 H_4 K_2 O_5 + (OH_2)_2$; das neutrale Bleisalz ist ein amorpher in Wasser und auch in Essigsäure unlöslicher Niederschlag, der beim Kochen mit Wasser weder krystallinisch wird noch schmilzt; das Silbersalz ist ein amorpher Niederschlag, der beim Kochen mit Wasser metallisches Silber abscheidet. Die Aepfelsäure welche Kekulé aus Monobrombernsteinsäure dargestellt hat, ist daher eine neue isomere Modification der Zusammensetzung $C_4 H_6 O_5$, von der so folgende bekannt sind: 1) die natürlich vorkommende, links drehende Aepfelsäure, 2) die optisch unwirksame Modification derselben, 3) die Säure aus Monobrombernsteinsäure, 4) die Isomalsäure.

Da die Isomalsäure aus Bernsteinsäure nach dem Vorhergehenden nicht entstanden sein kann, so ist die wahrscheinliche Annahme, dass sie durch Oxydation des Milchzuckers auf Kosten des Sauerstoffs des Silberoxydes und indirect der Salpetersäure gebildet sei. Diese Annahme hat aber auch darin eine Stütze, dass, wie Liebig gezeigt hat, durch Oxydation des Milchzuckers mit Salpetersäure Weinsäure entsteht. Bei dieser Bildung von Weinsäure findet reichliche Gasentwicklung statt, und es tritt zugleich Oxalsäure (abgesehen von Schleimsäure und Zuckersäure) auf. Eine Gasentwicklung, also auch Bildung von Kohlensäure kann bei Entstehung der Isomalsäure nicht stattfinden, da sonst die sog. Vervielfältigungsflüssigkeit für die Zwecke der Photographen gar nicht brauchbar wäre; Oxalsäure wurde aber in dieser Flüssigkeit durchaus nicht gefunden. Daher wird die folgende Gleichung der wahrscheinlichste Ausdruck für die Entstehung der Isomalsäure sein:

$$C_{12} H_{22} O_{11} + O_6 = (C_4 H_6 O_5)_3 + (OH_2)_2.$$

Mit Versuchen diese Ansicht direct zu prüfen, ist Herr Dr. Kämmerer noch beschäftigt, da dieselben eine längere Zeit beanspruchen.

5. **Vortrag des Herrn Hofrath Bunsen „über Darstellung des Rubidium in metallischem Zustande", am 16. Januar 1863.**

6. **Vortrag des Herrn Prof. R. Blum „über ein neues Zwillingsgesetz beim Orthoklas", am 30. Januar 1863.**

(Das Manuscript wurde am 27. Februar 1863 eingereicht.)

Es sind besonders zwei Gesetze, nach den die Zwillinge des Orthoklases gebildet erscheinen, welche das Karlsbader und das Bavenoer genannt werden; ein drittes, das mir schon längere Zeit bekannt ist, will ich, wie es bei den anderen geschah, nach der Gegend des Vorkommens, das Manebacher Gesetz nennen, und hier bekannt geben, da ich dasselbe noch nirgends angeführt finde. Dieser Orthoklas stammt aus der Gegend von Manebach in Thüringen, wo er in einem Felsit-Porphyr vorkommt. Der Zwillingskrystall, welcher in der Richtung der Klinodiagonale ausgedehnt ist, zeigt die Combination $oP.(\infty P\infty).2P\infty.P.\infty P.(\infty P3).2P\infty$. Die Zwillingsebene ist die basische Endfläche und das eine Individuum gegen das andere um 180^0 gedreht, so dass sich der Zwilling als Hemitropie darstellt. Die Flächen des positiven Orthodomas ($y = 2P\infty$) bilden an dem einen Ende einspringende, am anderen ausspringenden Winkel. Die basische Spaltung der beiden Individuen läuft parallel, während die klinodiagonale in einander fällt.

7. **Vortrag des Herrn Hofrath Kapp „Mittheilungen über Pflanzenzucht", am 30. Januar 1863.**

8. **Vortrag des Herrn Dr. F. Eisenlohr „über Potentialfunktionen", am 13. Februar 1863.**

(Das Manuscript wurde am 18. März 1863 eingereicht.)

Es sollen im Folgenden einige Sätze über Potentialfunktionen auf geometrischem Wege abgeleitet werden. Nennt man elektrisches Spiegelbild eines Punktes in Bezug auf eine Kugel denjenigen Punkt, der auf demselben verlängerten Radius liegt, und dessen Entfernung vom Mittelpunkt mit der des erstern multiplicirt dem Quadrate des Radius der Kugel gleich ist; so verhält sich das Potential eines Punktes a von der Masse m auf einen andern b zu dem Potentiale des Spiegelbildes d von a auf das Spiegelbild e von b in Bezug auf eine Kugel vom Radius R mit dem Mittelpunkte

c, wenn sich in d die Masse $\frac{m.ca}{R}$ befindet, wie ce zu R, denn wegen der Aehnlichkeit der Dreiecke cab und ced verhält sich ab zu ed wie M zu ce. In demselben Verhältnisse ce:R steht das Potenzial einer Anzahl elektrisirter Flächen und Punkte auf einen Punkt b zu dem Potenziale des Spiegelbildes jener Flächen auf das Spiegelbild e. Ist also eine Vertheilung gegeben, bei der das erstere Potenzial auf einer Fläche wegen des elektrischen Gleichgewichts constant gleich C ist, so ist das Potential der Spiegelbilder, wenn die Massen auf denselben in dem angegebenen Verhältnisse aufgetragen werden, in jedem Punkte des Spiegelbildes der Fläche gleich CR dividirt durch die Entfernung des Punktes vom Mittelpunkte der Kugel; es besteht also elektrisches Gleichgewicht, wenn im Mittelpunkte noch die Masse — CR angebracht wird. Dieser Satz wurde zuerst von W. Thomson aufgestellt.

Man kann mit Hülfe des eben bewiesenen Satzes die Anordnung der Elektriciät auf einer Fläche bestimmen, wenn sie für das Spiegelbild bekannt ist. Doch ist es nicht möglich, durch fortgesetzte Spiegelung diese Anordnung für immer neue Flächen zu erhalten; denn man kann zeigen, dass wiederholte Spiegelungen sich stets auf eine einzige zurückführen lassen. Ist m' das Spiegelbild von m in Bezug auf die Kugel vom Radius ϱ' mit dem Mittelpunkt a, m'' das von m' für eine Kugel vom Radius ϱ'' mit dem Mittelpunkte b, a' das Spiegelbild von n in Bezug auf b, b' das von b in Bezug auf a, so sind die Dreiecke $a b' m$, $a m' b$ und $m'' a' b$ einander ähnlich, also die Winkel $m'' a' b$ und $a b' m$ gleich und $m b' : m'' a' = a b' . a' b = \frac{\varrho'^2 \varrho''^2}{ab^2}$. Man kann demnach m'' auch erhalten, wenn m zuerst an einer zu $a' b'$ senkrechten und diese Linie halbirenden Ebene (Symmetrieebene der beiden Kugeln) gespiegelt wird (optisch oder elektrisch), und sodann an einer Kugel, deren Mittelpunkt das Spiegelbild von a in Bezug auf b, und deren Radius $\frac{\varrho' \varrho''}{ab}$ ist. Dieser Satz wurde zuerst von Lipschitz auf andere Weise bewiesen.

Man kann die beiden Sätze z. B. anwenden, um das Potenzial zweier leitender Kugeln, welche unter gegenseitiger Influenz stehen, in einfacherer Weise als von Poisson geschehen, auszudrücken. Sind a und b die Mittelpunkte, ϱ' und ϱ'' die Radien der beiden Kugeln A und B, die sich weder durchschneiden noch einschliessen mögen, so ist das Potenzial der ersten auf einen äussern Punkt nach dem obigen Satze:

$$1) \quad v_1 = \frac{\varrho_1}{r_1}(C_1 - v_2{}^s),$$

wenn r_1 die Entfernung ma, v'_2 das Potenzial der Kugel B auf das Spiegelbild von m; weil das Potenzial der Kugel A auf das

Spiegelbild einer Constante C_1 weniger dem Potenzial der Kugel B gleich ist. Ebenso ist, wenn r_2, C_2 und v_2 entsprechende Bedeutung für B, wie r_1, C_1, v_1 für A haben:

$$2)\ v_2 = \frac{\varrho_2}{r_2}(C_2 - v_1{}^s).$$

Da der unendliche Raum durch fortwährende abwechselnde Spiegelung an den Kugeln A und B immer kleinere Kugeln gibt, welche sich zuletzt zu einem Punkte zusammen ziehen, der mit seinem durch zweimalige Spiegelung erhaltenen Spiegelbilde zusammenfällt (das Quadrat seiner Entfernung von der Symmetrieebene ist $\frac{(ab + \varrho_1 + \varrho_2)(ab + \varrho_1 - \varrho_2)(ab - \varrho_1 + \varrho_2)(ab - \varrho_1 - \varrho_2)}{4\, ab^2}$), so kann man, indem man in 1) den Werth von $v^s{}_2$ aus 2) u. s. f. einführt, das Potenzial auf jeden Punkt durch das Potenzial V^1 auf jenen Punkt ausdrücken; dieses letztere aber durch eine Gleichung, die man erhält, wenn man die Gleichung 1) für V_1 aufstellt, darin für $v^s{}_2$ den Werth aus 2), in 2) aber für $v^s{}_1$ wieder V_1 einführt. Dieses Verfahren, welches ebenso bei einer beliebig grossen Anzahl Kugeln anwendbar ist, gäbe für v_1 eine rasch konvergirende Reihe. Dieselbe lässt sich jedoch noch auf folgende Art vereinfachen. Es werde a an b gespiegelt, das Spiegelbild wieder an a u. s. w. und man denke sich jedes Spiegelbild als Mittelpunkt einer Kugel, deren Radius dem Produkte der Radien der Kugel an welcher, und derjenigen, deren Mittelpunkt gespiegelt wird, dividirt durch die Entfernung der beiden Mittelpunkte gleich ist. Diese Radien seien der Reihe nach ϱ_1, $\varrho_1{}'$, $\varrho_1{}''$ etc. und die Entfernungen des Punktes m oder abwechselnd seines Spiegelbildes m' in Bezug auf die Symmetrieebene der beiden Kugeln, von dem Mittelpunkte jener Kugeln r_1, $r_1 I$, $r_2 II$ etc. $v_1 III$ und $v_2 IV$ aber das Potential der Kugel A resp. B auf das Spiegelbild von mI resp. m an den Kugeln vom Radius ϱIII_1 $\varrho_1 IV$, so ist:

$$3)\ v_1 = \frac{\varrho_1}{r_1} C_1 - \frac{\varrho_1 I}{r_1 I} C_2 + \frac{\varrho_2 II}{r_2 II} C_1 - \frac{\varrho_1 III}{r_1 III}(C_2 - v_1 III).$$

welche Reihe bis zu irgend einer Zahl von Gliedern fortgesetzt werden kann. Die Richtigkeit der Gleichung ergibt sich daraus, dass, wenn ihre Gültigkeit bis zu irgend einem Gliede, z. B. dem vierten angenommen wird, dieselbe weiter bis zum sechsten bewiesen werden kann. Zu diesem Zwecke bemerke man zunächst, dass wenn d irgend einer der aufeinander folgenden Mittelpunkte ist, der z. B. durch Spiegelung an b erhalten wurde, die Symmetrieebene der beiden Kugeln um d und a mit der Symmetrieebene der Kugeln um b und a zusammenfällt; denn erstens gilt dies, wie man leicht beweisen kann für die Punkte a und das Spiegelbild von a an b, und zweitens, folgt mit Hülfe des Satzes über Zusammensetzung der Spiegelungen, dass, wenn e das Spiegelbild von d an a, f das von e an b ist, und die obige Behauptung für a und

d, und für b und e richtig ist, die Spiegelung von f an a und die von a an f zurückführbar sind auf die Spiegelung des Spiegelbildes von a an d: g an den Spiegelbildern b an a und auf die Spiegelung von f an dem Spiegelbilde von a an b, und dass demnach die Symmetrieebene von a und f zusammenfällt mit der von a und b. Ist nun d ein solcher Mittelpunkt der Kugel vom Radius ϱ_1^{III} und wieder e das Spiegelbild von d an a, g das von a an d, so kann man in der Reihe 3) für v_1^{III}, oder das Potenzial der Kugel A auf das Spiegelbild h von m^I an d setzen:

$$v_1^{III} = \frac{\varrho_1}{h\,a}(C_1 - v'_2).$$

Wegen Aehnlichkeit der Dreiecke had und $g m^I d$ ist aber

$$\frac{\varrho_1^{III}}{r_1^{III}}\,\frac{\varrho_1}{h\,a} = \frac{\varrho_1^{III}}{m^1 g}\cdot\frac{\varrho_1}{ag} = \frac{\left(\frac{\varrho_1^{III}\varrho_1}{a\,g}\right)}{m\,e} = \frac{\varrho_1^{IV}}{r_1^{IV}}.$$

Weil aber das Spiegelbild von h an a zugleich das Spiegelbild von m an e ist, so ist $v'_2 = v_2^{IV}$ das Potenzial von B auf diesen Punkt; also:

$$\frac{\varrho_1^{III}}{r_1^{III}}\,v_1^{III} = \frac{\varrho_1^{IV}}{r_1^{IV}}(C_1 - v_2^{IV})$$

und wie man ebenso beweisen kann

$$\frac{\varrho_1^{III}}{r_1^{III}}\,v_1^{III} = \frac{\varrho_1^{IV}}{r_1^{IV}}\,C_1 - \frac{\varrho_1^{V}}{r_1^{V}}(C_2 - v_1^{V})$$

welcher Werth in die Reihe 3) eingeführt, dieselbe bis zum sechsten Gliede verlängern würde. Die allgemeine Gültigkeit der Reihe ist also bewiesen. Setzt man in jener Reihe, welche z. B. bis zum sechsten Gliede fortgesetzt sein mag, für v_1^{V}: den bekannten Werth von V_1, so ist der Fehler von keiner niedern Ordnung als der dritten Potenz des ächten Bruches $\frac{\varrho_1\,\varrho_2}{ab^2}$ und ausserdem mit dieser Potenz multiplizirt. Die Reihe konvergirt also rasch. Man sieht zugleich, dass das Potenzial der Kugel A auf das Potenzial von massenerfüllten Punkten $C_1\,\varrho_1$, $-C_2\,\varrho_1^{I}$, $C_1\,\varrho_1^{II} - C_2\,\varrho_1^{III}$ u. s. w. zurückgeführt ist, deren Lage man erhält, wenn a an b, dieses wieder an a etc. gespiegelt wird, aber alle Spiegelbilder, welche in die Kugel B fallen, durch Spiegelung an der Symmetrieebene in das Innere der Kugel A gebracht werden, oder wenn man zuerst das Spiegelbild a^I von a an der Symmetrieebene nimmt, und sodann b an a spiegelt, a^I an dem erhaltenen Spiegelbilde, b an dem neuen Spiegelbilde, a^I wieder an dem neuen Spiegelbilde u. s. f.

9. Vortrag des Herrn Prof. Carius „über Additionen von Unterchlorigsäurehydrat und Wasserstoffsuperoxyd", am 13. Februar 1863.

(Das Manuscript wurde sogleich abgeliefert.)

Die Möglichkeit der Addition dieser beiden Verbindungen an organische Körper beschränkt sich nicht auf die Klassen von Kohlenwasserstoffen, für welche ich sie zuerst z. Th. schon nachgewiesen, z. Th. vorausgesetzt habe. Auch organische Oxyde, Chlorverbindungen und andere Körper assimiliren häufig direct die Elemente von Unterchlorigsäurehydrat oder Wasserstoffsuperoxyd. Die Thatsache, dass diese Verbindungen direct stattfinden, und dabei aus den bei den in Reaction tretenden Molecülen nur ein neues Molecül entsteht, ist vollkommen genügend, um über die Mengenverhältnisse, nach denen dieselben eintreten können, entscheiden zu lassen; denn da nie weniger als 1 Mol. eines Körpers in Betracht kommen kann, so muss das Verhältniss stets sein: 1 Mol. der organischen Substanz $+ (O\,Cl\,H)n$ oder $+ (O_2\,H_2)n$, so dass dabei $O\,Cl\,H$ oder $O_2\,H_2$ äquivalent sind Cl_2 oder $Cl\,H$ bei den ähnlichen Additionen, welche man von diesen letztern Körpern schon kennt.

Der Werth von n ist abhängig von der Zusammensetzung der organischen Verbindung. Nimmt man nämlich an, dass die Hydrüre und sog. freien Radicale $C n\,H_2\,n + 2$ die wasserstoffreichsten Körper der organischen Chemie seien, eine Voraussetzung, an deren Richtigkeit wohl nicht gezweifelt werden kann, so ergiebt sich, dass, abgesehen von dem etwa ausser dem Radicale stehenden Sauerstoff, Schwefel etc., dieses Verhältniss die Grenze der etwa möglichen Addition sein muss. Bei dieser Betrachtung müssen alle Elemente die ausser Kohlenstoff und Wasserstoff etwa noch in der Verbindung enthalten sind ihrem Aequivalent an Wasserstoff nach als solche mit in die allgemeine Formel Ox, $Cn\,H_2\,n + 2$ aufgenommen werden, und dasselbe muss mit dem als innerhalb des Radicals stehend anzusehenden Sauerstoff geschehen. So entspricht z. B. $\left.\begin{matrix}O\\Cl_2\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3\,H_5\\H\end{matrix}$ der obigen Formel, $O\left\{\begin{matrix}C_3\,H_3\,O\\H\end{matrix}\right.$, dagegen der Formel O, $Cn\,H_2n$ und diese letztere Verbindung muss daher H_2 oder deren Aequivalent aufnehmen können, um der obigen Grenzformel zu genügen. Eine hiervon wenig verschiedene Betrachtung über die Grenzen organischer Verbindungen ist schon früher von Mendeleeff zur Erklärung der bekannten Additionen, z. B. von Chlor gegeben werden; sie unterscheidet sich von der obigen hauptsächlich darin, dass sie den oben als ausser dem Radical stehenden Sauerstoff mit in die allgemeine Formel $Cn\,H_2\,n + 2$ aufnimmt, unter der Annahme einer äquivalenten Vertretung von H durch OH. Diese letztere Annahme scheint mir indessen noch nicht hinreichend durch Thatsachen gestützt.

Die Chemiker haben bisher die organische Chemie wesentlich in zwei Gruppen getheilt, die sog. Fettkörper und die sog. aromatischen Körper. Ich halte eine solche Trennung nicht in der Natur begründet, sondern glaube, dass diese beiden Gruppen durch allmähliche Uebergänge mit einander verbunden sind, und es nur darauf ankommt, die noch fehlenden Zwischenglieder z. B. zwischen dem Capronalkohol, $O, C_8\ H_{13}\ H$ und dem Phenylalkohol, $O, C_6\ H_5\ H$ noch darzustellen, wozu sogar im Allgemeinen die bekannten Methoden genügen werden.

Die Addition von Wasserstoffsuperoxyd oder Unterchlorigsäurehydrat gibt nun ein neues und wie meine Versuche zeigen besonders wirksames Mittel ab, diese Vereinigung der organischem Chemie zu einer grossen Gruppe mit absteigendem Wasserstoffgehalt auszuführen.

In der Gruppe der Fettkörper ist man bis jetzt durch einfache Reactionen nur in wenigen Fällen weiter hinabgestiegen, als auf die *Formel* $Ox, Cn\ H_2n$; ein solcher Körper ist z. B. der Allylalkohol, $O, C_3\ H_5\ H$; derselbe wird ohne Zweifel 1 Mol. $O, Cl\ H$ oder $O_2\ H_2$ assimiliren köneen, und bildet dabei zwei Verbindungen der Gränzformel $Ox, Cn\ H_2\ n + 2$, nämlich die bekannten Körper:

$$\begin{matrix} O_2 \\ Cl \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} C_3\ H_5 \\ H_2 \end{matrix} \right. ,\quad O_3 \left\{ \begin{matrix} C_3\ H_5 \\ H_3 \end{matrix} \right. .$$

Ein ganz ähnliches Verhältniss findet statt, bei der Maleinsäure und der Citrakonsäure und bei der Isomerieen. Sie entsprechen der Formel $O_2, Cn\ H_2n$, und können daher nur 1 Mol. $O, Cl\ H$ oder $O_2 H_2$ aufnehmen; sie bilden so:

$$O_2 \left\{ \begin{matrix} C_4\ H_2\ O_2 \\ H_2 \end{matrix} \right. ,\quad \begin{matrix} O_3 \\ Cl \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} C_4\ H_2\ O_2 \\ H_3 \end{matrix} \right. ,\quad O_4 \left\{ \begin{matrix} C_4\ H_2\ O_2 \\ H_4 \end{matrix} \right.$$

Maleinsäure — Weinsäure

$$O_2 \left\{ \begin{matrix} C_5\ H_4\ O_2 \\ H_2 \end{matrix} \right. ,\quad \begin{matrix} O_3 \\ Cl \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} C_5\ H_4\ O_2 \\ H_3 \end{matrix} \right. ,\quad O_4 \left\{ \begin{matrix} C_5\ H_4\ O_2 \\ H_4 \end{matrix} \right.$$

Citrakonsäure — Citraweinsäure.

Von der Grenzformel weiter entfernt sind die der allgemeinen Formel $Ox\ Cn\ H_2\ n—6$ entsprechenden Körper, wohin eine grosse *Zahl* der besser gekannten aromatischen Körper, z. B. $C_6\ H_6$, $O, C_6\ H_5\ H$ etc., gehören. Obgleich meine Versuche über dieselben noch nicht weit vorgeschritten sind, so kann ich doch schon mit grosser Wahrscheinlichkeit sagen, dass diese Körper ebenfalls Unterchlorigsäurehydrat assimiliren, und zwar wie zu erwarten stand im grösserem Verhältniss, als die vorhin betrachteten. So würden z. B. folgende Additionen möglich sein:

$$\underbrace{O, C_6\ C_6}_{Ox,\ Cn\ H_2\ n—6} \qquad \underbrace{\begin{matrix} O_2 \\ Cl \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} C_6\ H_6 \\ H \end{matrix} \right. ,\quad O_3 \left\{ \begin{matrix} C_6\ H_6 \\ H_2 \end{matrix} \right.}_{Ox,\ Cn\ H_2\ n—4}$$

Phenylalkohol

oder: $$\overbrace{\begin{matrix}O_3\\Cl_2\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_6\,H_6\\H_2\end{matrix}\right. ,\quad O_5\left\{\begin{matrix}C_6\,H_6\\H_4\end{matrix}\right.}^{Ox,\ Cn\ H_2\ n-2}$$

oder: $$\overbrace{\begin{matrix}O_4\\Cl_3\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_6\,H_6\\H_3\end{matrix}\right. ,\quad O_7\left\{\begin{matrix}C_6\,H_6\\H_6\end{matrix}\right.}^{Ox,\ Cn\ H_2\ n}$$

oder: $$\overbrace{\begin{matrix}O_5\\Cl_4\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_6\,H_6\\H_4\end{matrix}\right.}^{Ox,\ Cn\ H_2\ n+2}$$

Und in ähnlicher Weise werden andere Körper, die Elemente von Wasserstoffsuperoxyd oder Unterchlorigsäurehydrat assimiliren können, so lange bis sie der Grenzformel Ox, Cn H_2 n + 2 entsprechende Körper bilden.

Die ausgedehnte Anwendung dieser neuen Reactionen wird noch deutlicher, wenn man sie mit andern schon bekannten combinirt; so z. B. erhält man durch Addition von Unterchlorigsäurehydrat chlorhaltige Körper, welche bei Behandlung mit Metalloxyden ihr Chlor gegen die Elemente des Wasserstoffsuperoxydes, bei Behandlung mit Wasserstoff im Entstehungsmomente aber gegen Wasserstoff austauschen. So kann man z. B. aus Maleinsäure folgende Körper darstellen:

$$\underset{\text{Maleinsäure}}{O_2\left\{\begin{matrix}C_4\,H_2\,O_2\\H_2\end{matrix}\right.},\quad \begin{matrix}O_2\\O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_4\,H_2\,O_2\\H_2\\H\end{matrix}\right.,\quad \underset{\text{Aepfelsäure}}{O_3\left\{\begin{matrix}C_4\,H_3\,O_2\\H_3\end{matrix}\right.},\quad \underset{\text{Weinsäure}}{O_4\left\{\begin{matrix}C_4\,H_2\,O_2\\H_4\end{matrix}\right.}.$$

Auf dieselbe Weise habe ich schon aus der mit Maleinsäure homologen Citrakonsäure die mit diesen Säuren homologen erhalten:

$$\underset{\text{Citrakonsäure}}{O_2\left\{\begin{matrix}C_5\,H_4\,O_2\\H_2\end{matrix}\right.},\quad \begin{matrix}O_2\\O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_5\,H_4\,O_2\\H_2\\H\end{matrix}\right.,\quad \underset{\text{Citramalsäure}}{O_3\left\{\begin{matrix}C_5\,H_5\,O\\H_8\end{matrix}\right.},\quad \underset{\text{Citraweinsäure}}{O_4\left\{\begin{matrix}C_5\,H_4\,O_2\\H_4\end{matrix}\right.}.$$

10. Vortrag von Herrn Professor Helmholtz „über den Einfluss der Reibung in der Luft auf die Schallbewegung", am 27. Februar 1863.

(Das Manuscript wurde am 18. März 1863 abgeliefert.)

Der Vortragende hat in einer früheren Arbeit die mathematische Theorie der Schallschwingungen in cylindrischen Röhren gegeben. Er hat damals gezeigt, warum ein Unterschied zwischen der wirklichen Länge der Orgelpfeifen und ihrer nach der älteren Theorie berechneten Länge existiren muss. Der Grund war darin zu suchen, dass an einem offenen Ende einer solchen Röhre die

ebenen Schallwellen des Innern nicht plötzlich in die kugeligen Wellen des freien Raumes übergehen können, und sich daher noch etwas über die Mündung der Röhre hinaus ausbreiten. Die Theorie erlaubte für einzelne Gestalten der Röhrenmündungen diesen Unterschied der wahren und reducirten Länge zu berechnen. Bei cylindrischen Röhren vom Radius R, deren kreisförmige Oeffnung in einer weit ausgedehnten ebenen Platte liegt, fand er sich gleich $\frac{1}{4} \pi$ R.

Es wurden durch diese Untersuchung die auffallendsten Unterschiede zwischen der Theorie und der Erfahrung zwar beseitigt, indessen konnte man nicht sagen, dass die Uebereinstimmung dadurch eine vollständig genaue geworden wäre. Namentlich zeigten die Versuche von Zamminer, dass der Unterschied zwischen der wahren and reducirten Länge bei engen Röhren merklich grösser war, als die Theorie erwarten liess, und gerade bei solchen, hätte man *die beste* Uebereinstimmung erwarten dürfen.

Der Vortragende hat nun gefunden, dass die Uebereinstimmung viel vollständiger wird, wenn man die Reibung in der Luft mit in Rechnung zieht, sich dabei stützend auf die theoretischen Untersuchungen und die Bestimmung der Reibungsconstante von Stokes.

Der erste Theil der Untersuchung bezog sich auf die Fortpflanzung kugeliger oder ebener Wellen in unendlich ausgedehnten, mit Luft gefüllten Räumen. Es zeigt sich, dass die Reibung dabei die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls der Theorie nach zwar etwas vermindern müsse, aber in einer praktisch ganz unerheblichen Weise. Ausserdem hat die Reibung zur Folge, dass die Schallwellen, indem sie fortlaufen, etwas an Intensität abnehmen. Der Ausdruck für ihre Intensität findet sich nämlich mit dem Factor

$$e^{-\frac{4\pi^2 n^2 k^2 z}{a.a.a}}$$

multiplicirt, worin n die Schwingungszahl, a die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, z die Länge des Weges und k die Reibungsconstante bezeichnet, welche nach Stokes gleich 2,946 Millimeter ist, wenn man die Secunde als Zeiteinheit benutzt.

Jener Ausdruck lässt erkennen, dass die Abnahme desto bedeutender ist, je grösser n, also je höher der Ton ist. Bei den Tönen der gewöhnlichen musikalischen Scala ist jene Abnahme äusserst unbedeutend, bei sehr hohen Tönen kann sie aber sehr merklich werden. Wenn man berechnet, wie weit sich ein Zug ebener Schallwellen fortpflanzen muss, ehe seine Intensität durch Reibung auf die Hälfte vermindert wird, so findet man:

Ton	Schwingungszahl	Weglänge in Metern
a_1	440	383545
a_5	7040	1498
d_8	38016	52,7
a_{11}	450560	0,865

Darin ist a_1 das gewöhnlich bei der Stimmung der Instrumente gebrauchte eigestrichene a, a_5 der höchste Ton der Pianofortes, d_8 der höchste Ton, der bisher erreicht worden ist bei Despretz's Versuchen mit kleinen Stimmgabeln. Man sieht, dass eine merkliche Abnahme des letzteren schon eintreten könnte bei einer nicht übermässig grossen Weglänge. Dagegen würden noch höhere Töne, wenn sie sich auch hervorbringen liessen, unfähig sein, sich durch längere Luftstrecken fortzupflanzen. Das a_{11} der Tabelle würde nach einem Wege von 1 Fuss schon fast auch die Hälfte reducirt sein. Es ist dieser Umstand wichtig, weil er eine obere Grenze für die Höhe physikalisch möglicher Töne anzeigt.

Der zweite Theil meiner Untersuchung betrifft die Fortpflanzung ebener Wellen in cylindrischen Röhren. Hierbei zeigt sich, dass sowohl die Abnahme der Intensität als auch namentlich die Verzögerung der Fortpflanzung in solchen Röhren wegen der Reibung an den Wänden viel bedeutender werden, als bei der Fortpflanzung im freien Raume. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in einer cylindrischen Röhre vom Radius R ist mit Beibehaltung der oben gebrauchten Bezeichnungen:

$$a\left[1 - \frac{k}{2R\sqrt{\pi n}}\right]$$

Der Coefficient, welcher die Abnahme der Intensität anzeigt, ist

$$e^{-\frac{2kz\sqrt{\pi n}}{aR}}$$

Wegen der verminderten Fortpflanzungsgeschwindigkeit müssen Orgelpfeifen ebenfalls kürzer gemacht werden, als die ältere Theorie verlangt, und zwar ist der Unterschied bei engeren Röhren gar nicht unbedeutend. Die Rechnung ergab für einige der von Zamminer gebrauchten Röhren folgende Correctionen; wobei die Längen in Millimetern gegeben sind:

Röhren-		Verkürzung wegen Reibung, wenn	
Länge	Durchmesser	offen	gedeckt
522	25	4	5,4
207,6	10	2,4	3,4
229	59	0,5	

Man sieht, dass bei den engeren Röhren die Verkürzung zum Theil über ein Procent der ganzen Länge beträgt, während sie bei den weiteren Röhren fast unmerklich ist.

Was die Stärke der Resonanz in solchen Röhren betrifft, wenn ein schwingender fester Körper ihrer Mündung genähert wird, so habe ich in meiner früheren Untersuchung bei Vernachlässigung der Reibung mit der Erfahrung übereinstimmend gefunden, dass die Resonanz einer an beiden Seiten offenen Röhre am stärksten ist, wenn ihre reducirte Länge gleich einer geraden Anzahl von Viertelwellenlängen des betreffenden Tones ist, bei einer gedeckten Röhre, wenn ihre reducirte Länge einer ungeraden Anzahl von Viertelwellenlängen gleich ist. Aber in Bezug auf den Einfluss der Weite der Röhre widersprach die Theorie der Erfahrung. Der Theorie nach hätte die Resonanz desto stärker sein sollen, je enger die Röhre, weil die Reflexion der Wellen an den offenen Enden desto vollständiger ist, je enger diese sind. Dagegen zeigte die Erfahrung, dass enge Röhren namentlich für tiefe Töne schlecht resoniren. Wenn man die Reibung der Luft berücksichtigt, erklärt sich dieser Unterschied, In engen Röhren erlöschen die Schallwellen bald, wenn sie oft hin und her reflectirt werden, wegen der starken Reibung an den nahen Wänden. Es gibt daher eine gewisse mittlere Weite, bei welcher die Resonanz am stärksten ist. Die Theorie ergiebt für die vortheilhafte Weite, wenn m bezeichnet, wie viel Schwingungen des angegebeuen Tons auf eine Schwingung des Grundtons der Röhre kommen, und λ die Wellenlänge:

$$R^3 = \frac{m\, k\, \lambda^2 \sqrt{\lambda}}{16\, \pi \sqrt{\pi a}}$$

Diese Gleichung zeigt, dass wir den Radius R der Röhre kleiner machen müssen für höhere Töne, sowohl wenn wir m unverändert lassen, also die Röhre im Verhältniss der abnehmenden Wellenlänge verkürzen, als auch, wenn wir die Röhrenlänge, welche gleich $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}\, m\, \lambda$ ist, unverändert lassen, und einen höheren Oberton derselben hervorrufen. Im letzteren Falle müsste R^2 in demselben Verhältnisse abnehmen wie λ.

Obgleich wir den mechanischen Vorgang beim Anblasen der Röhren noch nicht genau zergliedern können, so zeigt sich doch allgemein, dass das Anblasen diejenigen Töne hervorbringt, welche in der Röhre die stärkste Resonanz finden. Das bestätigt sich auch für den Einfluss der Weite. Die obige Gleichung gibt nämlich ziemlich genau die Höhe der Töne an, welche in Röhren von gegebenem Radius und Länge am leichtesten ansprechen.

Am überraschendsten ist aber die Uebereinstimmung mit der von dem berühmtesten Orgelbauer des vorigen Jahrhunderts, Silbermann, gegebenen Regel, dass man, um Register von gleichmässiger Klangfarbe zu erhalten, die Weite der Pfeiffen bei ab-

[illegible]ender Länge so abnehmen lassen müssen, dass die [illegible]
[illegible]en Durchmesser bekomme. Gleichbleibende Klangfarbe bedeu[illegible]
gleichbleibende relative Stärke der Obertöne. Soll $R = \frac{1}{2}$
[illegible]erden, bei gleichbleibend guter Resonanz, so zeigt unsere Formel,
[illegible] werden müsse:

$$\lambda = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{6}{5}} = 0{,}435$$

während für die Nase $\lambda = 0{,}444$.

Wir erhalten also durch die Berücksichtigung der Reibung auch die Erklärung für den Umstand, dass eine gewisse Weite für die Pfeifen nöthig ist, und dass engere Pfeifen leichter höhere Töne ansprechen lassen, weitere tiefe, eine Thatsache, für welche bisher noch jede Erklärung fehlte.

11. Vortrag des Herrn J. L. Soret aus Genf „über die elektrolytische Darstellung des Ozons und über die Natur dieses Körpers", am 27. Februar 1863.

(Das Manuscript wurde eingereicht am 9. März 1863.)

Vor einigen Jahren habe ich schon in einer kleinen Abhandlung [illegible] darauf aufmerksam gemacht, dass man weit grössere Mengen von Ozon erhält, wenn man das Wasser bei niedrigeren als bei gewöhnlichen Temperaturen elektrolytisch zersetzt. Das haben auch andere Beobachter bemerkt, doch wie ich glaube, ohne quantitative Bestimmungen zu machen. Ich habe auch damals die Mengen [illegible] welche ich durch eine Methode gefunden [illegible] angegeben habe, nicht sehr genau war. [illegible] Versuche über diesen Gegenstand [illegible] Bunsen'schen Methode unter[illegible] Säure und eine titrirte Jod[illegible] Körper gebraucht. Der [illegible] Ozon enthaltende Sauer[illegible] welche das Ozon [illegible] Menge von Jod frei [illegible] Methode analysirte. [illegible] der verdünnten Schwefelsäure auf 5 Vol. [illegible] Mengen von Ozon zu er[illegible] Zersetzungsapparate darboten und [illegible]

[illegible] Bibl. Univ. de Genève 1854. Bd. XXV. S. 268 [illegible]

welche wie mir scheint, die Darstellung dieses Stoffs begünstigen, sind folgende:

1) Die an jedem Pole sich entwickelnden Gase waren von einander getrennt. Zu diesem Zweck war die negative Elektrode mit einer Thonzelle umgeben, über welche man eine kleine Glocke stellte, die in einer Glasröhre endigte, durch welche der Wasserstoff entwich.

2) Die Elektroden waren aus feinen Drähten von iridisirtem Platin gebildet, das heisst von einer sehr schwer oxydirbaren Legirung von Platin und Iridium, die jetzt für verschiedene Zwecke gebraucht wird. Man weiss, dass, bei Elektroden von reinem Platin, der sich entwickelnde Sauerstoff oft eine Wirkung auf dieses Metall übt: das Platin wird zuerst oxydirt, aber das gebildete Oxyd wird bald beim Contact des Wassers wieder zersetzt, und so wird die Elektrode mit einem schwärzlichen, zerreibbaren Niederschlag bedeckt, der das Ozon sehr leicht zu zerstören scheint. Mit iridisirtem Platin wird diese Oxydation gewöhnlich vermieden, und die Elektrode bleibt blank und glänzend. Wird aber dieses Metall unter besonderen Umständen auch mit demselben porösen Niederschlag bedeckt, so nimmt gleich das Verhältniss des Ozons ab.*)

3) Das Gefäss, worin das Wasser zersetzt wurde, war ziemlich geräumig. In diesem Falle, besonders wenn die Elektrolyse in den unteren Schichten der Flüssigkeit stattfindet, erheben sich die erwärmten Theile an die Oberfläche, und es wirkt der Strom immer auf die kälteren Theile der Flüssigkeit, deren Temperatur die des umgebenden Mediums nur um wenige Grade übersteigt. — Es ist auch möglich, dass man mit solchen geräumigen Apparaten eine störende Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds vermeidet, das, wie Meidinger gezeigt hat, sich unter diesen Umständen ebenfalls bildet.

Mit einem, diese Bedingungen erfüllenden Apparat, bei Gebrauch einer Bunsen'schen Säule von 10 bis 12 Elementen, und bei nur schwacher Abkühlung in Wasser von 5 bis 6 Graden, habe ich schon ein Verhältniss von ungefähr 1 Theil (an Gewicht) Ozon auf 100 Theile entwickelten Sauerstoff erhalten, (unter der Annahme, dass das Ozon blos in einem allotropischen Zustand des Sauerstoffs besteht, und dass jener Stoff bei Absorption durch Jod-

*) Dieser Wirkung schreibe ich es zu, dass der durch den Extrastrom eines Ruhmkorff'schen Apparats entwickelte Sauerstoff kein Ozon enthält. Ich hatte vorausgesetzt, dass man bei jener Anordnung, die von de la Rive ersonnen und von ihm unter dem Namen „elektro-chemischer Condensator“ beschrieben ist, grosse Mengen von Ozon erhalten würde. In diesem Falle werden in der That sehr starke aber sehr kurzdauernde auf einander folgende Ströme hervorgebracht, so dass der Elektrolyt sich nicht so rasch erwärmen kann, als wenn der Strom constant wäre. Aber die positive Elektrode von iridisirtem Platin wird bald mit einer braunen Schicht bedeckt, und es zeigt sich kein Ozon. Ja man findet sogar, wenn man später denselben Apparat mit gewöhnlichen Strömen anwendet, dass er nicht wenig von seiner Fähigkeit, Ozon zu bilden verloren hat.

kalium, eine äquivalente Menge von Jod frei macht). Dieses Verhältniss ist jedoch nicht absolut constant und hängt von mehreren Umständen ab.

Bei Abkühlung des Apparats in einer Mischung von Eis und Kochsatz, habe ich mehr als 2 Proc. Ozon erhalten, wenn der entwickelte, Ozon enthaltende Sauerstoff unmittelbar durch die Jodkaliumlösung zog. Wenn man das Gas in einem über destillirtem Wasser aufgestellten Kolben sammelte, so löste sich ein ziemlich bedeutender Bruchtheil des Ozons im Wasser auf, und folglich wurde die Menge des im Gase zurückbleibenden Ozons etwas kleiner.

Dieses Verhältniss ist viel grösser als die von Baumert*) und von Andrews**) durch Elektrolyse erhaltenen, denn diese haben nicht mehr als zwei oder drei Tausendstel gefunden.

Das Ozon enthaltende Gas scheint die Austrocknung durch Schwefelsäure ohne Zerstörung zu ertragen. Beim Contact mit Jodkalium gibt es weisse Dämpfe, die nur langsam verschwinden.

Diese Methode, nach der eine bedeutende Ozonmenge leicht bereitet werden kann, muss es möglich machen einige noch streitige Fragen zu entscheiden. Die Chemiker stimmen über die Natur dieses Stoffs noch nicht untereinander überein, wenigstens in dem Falle, dass er durch Elektrolyse dargestellt wird, indem manche ihn als einen allotropischen Sauerstoff, andere als ein der Formel HO_3 entsprechendes Wasserstoffsuperoxyd betrachten.

Diese letztere Meinung ist hauptsächlich auf die Versuche Baumert's gegründet, die, wie es scheint, mit der grössten Sorgfalt gemacht worden sind. Der am meisten beweisende Versuch Baumerts ist derjenige, welchen er folgendermassen beschrieben hat***): „Man beschlägt die Wände einer engen langen Glasröhre mit einem hauchartigen Anflug von wasserfreier Phosphorsäure, was am leichtesten durch einen trocknen Luftstrom, der das ebengebildete Verbrennungsproduct des Phosphors durch die Röhre treibt, geschehen kann. Lässt man durch diese Röhre vollkommen getrocknetes Ozon treten, so bleibt die Phosphorsäure unverändert. Wird aber die Mitte der Röhre schwach erhitzt und damit das Ozon zersetzt, so löst das gebildete Wasser die wasserfreie Phosphorsäure jenseits der Flamme nach der Richtung des strömenden Gases hin auf, während die Phosphorsäure diesseits der Flamme keine Veränderung erfährt." Gegen diese Ansicht, dass das auf solche Weise als vorhanden constatirte Wasser ein Zersetzungs-

---

*) Pogg. Annalen 1853. Bd. LXXXIX. S. 38. 1856. Bd. XCIX. S. 88.

**) Philosophical for 1856. Part. I. S. 1. Gegen die Genauigkeit der hier erwähnten Resultate hat man eingewendet, dass Andrews, um das Ozon zu absortiren, eine Jodkaliumlösung anwendete, zu welcher er ein wenig Salzsäure hinzugesetzt hatte; hierbei konnte auch der gewöhnliche Sauerstoff eine kleine Menge Jod frei machen.

***) Pogg, Annalen 1853. Bd. LXXXIX. S. 36.

produkt des Ozons sei, hat Marignac*) eingewendet: nichts beweise hinreichend, dass der elektrolytische Sauerstoff nicht mit einer kleinen Menge Wasserstoff gemischt sei, welche durch die die Elektroden trennende Thonzelle diffundirt wäre. So wäre die Wasserbildung nach der Erhitzung erklärt.

Ich habe diese Frage auf folgende Weise untersucht: Es ist leicht eine Entwickelung von elektrolytischem Sauerstoff ohne gleichzeitige Darstellung von Wasserstoff folglich ohne mögliche Diffusion desselben zu erhalten. Es genügt dazu, verdünnte Schwefelsäure in ein Gefäss, in welchem die positive Elektrode steht, zu bringen; in dieses Gefäss stellt man eine mit schwefelsaurem Kupfer gefüllte Thonzelle, in welche ein Kupferblech als negative Elektrode eingetaucht wird. —

Mit einem solchen geräumigen Apparat, und bei Anwendung eines feinen, in eine gebogene Glasröhre eingeschmolzenen Drahtes von iridisirtem Platin, als positive Elektrode, habe ich Sauerstoff erhalten, der viel Ozon enthielt. Derselbe wurde mittelst einer kleinen, auf die Elektrode gestellten Glasglocke gesammelt, an welche oben eine gebogene Glasröhre angeschmolzen war. Das sich entwickelnde Gas wurde zuerst vollkommen getrocknet, indem es durch lange weite Röhren geleitet wurde, welche mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt waren und fast horizontal lagen, so dass der Sauerstoff dieselben sehr langsam, Blase nach Blase, durchzog. Er trat dann in ein kleines Gefäss, von wo man ihn nach Belieben in eine Jodhaliumlösung einführen konnte, um den Ozongehalt zu bestimmen, oder in eine mit Phosphorsäure beschlagene Glasröhre, um den Hauptversuch Baumert's**) zu wiederholen. In diesem Apparat war das Gas nirgends in Berührung mit metallischen oder organischen Stoffen; alle Verschlüsse geschahen durch Glas oder concentrirte Schwefelsäure.

Bei diesem Verfahren habe ich gar keine Veränderung des Phosphorsäure-Anflugs jenseits des erhitzten Punktes der Röhre bemerken können, und doch war die Ozonmenge, durch das Mittel von zwei Bestimmungen, eine am Anfang des Versuchs, die andere am Ende desselben, annähernd berechnet, sehr bedeutend. Bei einem Versuch zum Beispiel hätten mehr als 18 Milligrammen Wasser, nach der niedrigsten Berechnung, in die Phosphorsäure-Röhre eintreten müssen, wenn das Ozon der Formel HO_3 ent-

*) Archives des Sc. Phys. et Nat. de Genéve 1853. Bd. XXIV. S. 384.

**) Das sinnreiche Verfahren Baumert's ist ausserordentlich empfindlich: wenn die Röhre mit Phosphorsäure sehr leicht beschlagen wird, so ist es schwer sie so schnell an ihre Stelle zu bringen, dass die kleine Menge feuchter Luft, die dabei in sie hineinkommt, nicht den Anflug auf eine gewisse Weite zerstöre; aber, wenn diese Wirkung stattgefunden hat, so beobachtet man keine fernere Veränderung, falls das durch die Röhre tretende Gas vollkommen getrocknet ist.

spräche. — Wenn man aber den Apparat mit schwefelsaurem Kupfer durch ein gewöhnliches Voltameter ersetzte, in welchem die Gase durch eine Thonzelle auf's beste getrennt waren, so sah man im Gegentheil nach kurzer Zeit die Phosphorsäure sich auflösen.

Das Resultat dieses Versuchs habe ich noch auf die folgende Weise geprüft: die durch Phosphorsäure beschlagene Röhre wurde durch eine einfache Glasröhre ersetzt, die an einem Punkt von einer Gaslampe ebenfalls erhitzt war, um das Ozon zu zerstören. Mit dieser Röhre war sodann eine gewogene U-förmige Röhre verbunden, die mit concentrirter Schwefelsäure durchtränkten Bimstein enthielt. Am Anfang des Versuchs liess man das Gas eine halbe Stunde durch die Jodkaliumlösung gehen, und bestimmte die frei gewordene Jodmenge. Dann liess man das Gas, während vier Stunden durch die erhitzte Röhre und durch die gewogene Röhre gehen, indem man die Temperatur des Elektrolytes und die Intensität des durch eine Tangenten-Boussole geleiteten elektrischen Stromes von Zeit zu Zeit beobachtete, um sich zu versichern, dass die Umstände der Ozondarstellung nicht bedeutend verändert wurden. Am Ende des Versuchs wurde das Gas wieder während einer halben Stunde in Jodkalium eingeführt, und von neuem die Ozonmenge bestimmt. Vor der Wägung der U-förmigen Röhre wurde der in derselben zurückgebliebene Sauerstoff durch trockene Luft verdrängt. — In den ersten auf solche Weise gemachten Versuchen hat die U-förmige Röhre nur eine sehr kleine Gewichtsvermehrung etwa um 1 Milg. erlitten, welche man auf Rechnung der im Verfahren liegenden Fehlerquellen setzen muss, da der Apparat zur Hervorbringung des trocknen Luftstroms am Ende des Versuchs nicht so vollkommen als möglich war. Bei den zwei letzten Versuchen aber, in welchen man eine bessere Einrichtung anwendete, bei der der Luftstrom hervorgebracht werden konnte, ohne dass der Apparat auseinander genommen werde musste, hat man keine Gewichtsveränderung der U-förmigen Röhre erhalten; und die Wassermengen, welche man bei der Annahme, dass Ozon der Formel HO_3 entspräche, hätte finden müssen, waren bei diesen Versuchen $0,0201^{gr}$ und $0,0195^{gr}$.

Diese Resultate scheinen mir zu beweisen, dass der Einwurf Marignac's gegründet ist, und dass das elektrolytische Ozon kein Wasserstoffoxyd ist.

Ich benutze diese Gelegenheit dem Herrn Hofrath Bunsen meinen besten Dank für die freundliche Erlaubniss diese Versuche in seinem Laboratorium zu machen und für den gütigen Rath, den derselbe mir ertheilt hat, auszusprechen.

Medicinische Vorträge.

I. Sitzung den 28. November 1892.

1. Vortrag des Herrn Geh. Hofrath Lange „über Puerperalfieber."

2. Vortrag des Herrn Dr. Knauff „über eine merkwürdige Missbildung."

3. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über einen Fall von eigenthümlicher Staarextraktion."

(Das Manuscript wurde am 17. März 1868 eingereicht.)

Dr. Knapp stellte eine 40jährige Frau von sehr schwächlichem Körperbau und anämischer, welker Haut vor, deren linkes Auge früher an den Folgen einer Staaroperation zu Grunde gegangen war. Das rechte war so tiefliegend und hatte eine so enge Lidspalte (17 Mm. lang), dass ein Hornhautschnitt mit einem Staarmesser durchaus unausführbar gewesen wäre. Selbst bei der Skleronyxis würde die Bewegung der Nadel durch die Lidcommissur sehr gehemmt worden sein. Dr. Knapp entschloss sich desshalb folgende Modifikationen der Extraktion vorzunehmen. Zuerst wurde die Lidcommissur nach aussen durch einen einfachen Scheerenschnitt erweitert, damit die Instrumente mehr Spielraum erhielten. Zwei Tage später wurde künstliche Pupillenbildung nach unten gemacht als Vorbereitung zu der später vorzunehmenden Extraktion. Die Patientin wurde nach 8 Tagen entlassen. Nach etwa 3 Monaten wurde die Extraktion in folgender Weise ausgeführt: Mit einem gekrümmten Lanzenmesser wurde ein Einschnitt am untern Hornhautrande gemacht und dieser mit einer gekrümmten Scheere nach beiden Seiten hin erweitert, bis er für den Austritt der Linse hinreichend gross war. Die breiige Corticalis trat leicht aus, als aber der harte Kern zögerte, wurde er mit dem Waldau'schen Löffel bequem herausbefördert. Einige Rindenreste wurden noch mit dem Daviel'schen Instrument entfernt und einige wenige blieben im Auge zurück. Ein bedenklicher Zufall kam bei der Operation nicht vor, der Lappen lag gut an und ein gewöhnlicher Charpieflanellverband wurde angelegt. Die Heilung ging gut und vollständig von Statten, und die Patientin kann jetzt, 3 Wochen nach der Operation, mit einem guten Sehvermögen entlassen werden. Dr. Knapp glaubte sich hauptsächlich dadurch zur Vorstellung dieses Falles berechtigt, weil er zeigt, dass sehr tiefliegende Augen und stark verengerte Lidspalten keine absolute Contraindication gegen eine sonst angezeigte Extraction sind.

II. Sitzung den 12. Dezember 1862.

4. Vortrag des Herrn Staatsraths Pirogoff „über die Wunde Garibaldi's."

5. Vortrag des Herrn Prof. Friedreich „über Rückenmarkskrankheiten."

III. Sitzung den 9. Januar 1863.

6. Vortrag des Herrn Dr. Oppenheimer „über einige Erkrankungen des Kehlkopfs."

7. Vortrag des Herrn Geh. Hofr. Lange „über Puerperalfieber" (Fortsetzung seines Vortrags vom 28. November 1862).

IV. Sitzung den 23. Januar 1863.

8. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über die Vorzüge des binokularen Augenspiegels."

(Das Manuscript wurde am 18. März 1863 eingereicht.)

Nach der Demonstration und Gebrauchsanweisung des von Giraud-Teulon in Paris nach dem Prinzip des stereoskopischen Mikroskops construirten Instrumentes fuhr Redner fort:

Die Vortheile, welche der binokulare Augenspiegel vor dem gewöhnlichen hat, sind folgende:

1) Die Beleuchtung ist heller, weil bei gleich bleibender Lichtintensität uns ein Gegenstand heller erscheint, wenn wir ihn mit beiden Augen ansehen, als mit einem allein.

2) Das Gesichtsfeld wird weiter, sowohl durch den gleichzeitigen Gebrauch beider Augen als durch den der Okularprismen oder decentrirten Convexgläser.

3) Die Wahrnehmungen werden schärfer und sicherer, weil der Sehakt mit beiden Augen natürlicher und bestimmter ist mit einem.

4) Der grösste Vortheil aber besteht in der unmittelbaren Wahrnehmung des Reliefs. In dieser Beziehung leistet der binokulare Spiegel für die hinter der Krystalllinse gelegenen Theile des Auges das, was die Fokalbeleuchtung für die vorderen leistet.

Das Instrument hat indessen auch seine Nachtheile und zwar:

1) Ein jedes Exemplar passt nur für Personen mit nahezu gleichem Pupillenabstande, was seinen Gebrauch bei klinischen Demonstrationen sehr beschränkt. Natürlich

verliert das Instrument dadurch nichts für denjenigen, dessen Augen es genau angepasst worden ist.

2) Seine Handhabung ist schwieriger,

a) weil es seitliche Kopfbewegungen weniger leicht gestattet, als der gewöhnliche Spiegel und desshalb die verschiedenen Abschnitte des Augengrundes weniger schnell übersehen werden können.

b) Weil richtige Einstellung und Beleuchtung für beide Augen schwieriger zu finden sind als für eins allein.

c) Weil bei seinem Gebrauche leicht eine Disharmonie zwischen Convergenz und Accommodation der Augen eintritt, in Folge deren Unbehaglichkeit und Ermüdung beim Untersuchen entstehen.

d) Weil das Sehen durch stereoskopische Instrumente vielen Menschen gar nicht gegeben, andern nicht leicht ist. Wie Viele, die stereoskopisch zu sehen glauben, sehen nur perspektivisch! Ich erinnere mich noch lebhaft an einen jungen Gelehrten, der eine grosse Sammlung stereoskopischer Photographieen besass und diese auch mit besonderer Vorliebe beschaute. Er litt an einer leichten Insuffizienz seiner innern geraden Augenmuskeln und als ich diese durch Tenotomie eines rectus externus beseitigt hatte, war er höchst erstaunt, dass seine stereoskopischen Ansichten ihm jetzt ganz anders körperlich erschienen als früher. Jetzt könne er sich auch erklären, bemerkte er, warum gewisse seiner stereoskopischen Bilder, die von andern als die merkwürdigsten in ihrem Effekte bewundert wurden, ihm weniger körperlich vorgekommen seien, als andere und zwar waren jenes solche, die eine leicht hervortretende und ausgeprägte Perspektive gewährten. — Wenn auch aus diesem Grunde der binokulare Spiegel Manchem ein unzugängliches Instrument bleiben wird, so zweifle ich doch nicht an seiner allgemeineren Verbreitung, gestützt auf den evidenten Nutzen, welchen er denen zu leisten im Stande ist, deren Augen sich im anbequemen können, und zu dieser Klasse gehört gewiss die bei weitem grösste Mehrzahl der Beobachter.

Ich will jetzt zu denjenigen Zuständen am Auge selbst übergehen, deren Untersuchung mit dem binokularen Spiegel besser geschehen kann als mit dem monokularen.

A. Am gesunden Auge sind dieses:

1) die Niveauverhältnisse der Eintrittsstelle des Sehnerven. Sie waren bis in die letzte Zeit am Lebenden durchaus noch nicht allgemein festgestellt. Mit Hülfe des binokularen Spiegels findet man leichter und sicherer als durch die gewöhnliche Methode der Untersuchung, dass darin zahlreiche individuelle Schwankungen vorkommen. Zuweilen ist die Sehnerven-Eintrittsstelle flach und ganz in der Netzhautebene gelegen, zuweilen auch leicht gewölbt, gewöhnlicher etwas vertieft, am häufigsten aber findet man eine centrale Vertiefung, deren Breite etwa $^2/_5$ des Durchmessers der Papille beträgt. Diese Vertiefung geht nach aussen (nach der maç. lutea zu) bald allmälig, bald steil in die

Ebene der Netzhaut über, nach innen zu aber erhebt sie sich fast immer steil und zwar mit den Centralgefässen entweder bis zum Niveau der Netzhautebene oder gar nicht selten noch etwas darüber hinaus.

2) Die Dicke der Netzhaut. Man sieht die Netzhaut als einen durchsichtigen weissgrauen, oder weissbläulichen Schleier von einer scheinbaren Dicke von 1—2 Mm., je nachdem man näher am Aequator, oder näher an der Papille untersucht. In den innersten Schichten dieses Schleiers sieht man die Gefässe eingebettet, deren Vor- und Hintereinanderliegen im Querschnitt und in der Nähe des Sehnerven besonders schön hervortritt.

3) Die macula lutea. In manchen Augen ist sie mit dem binokularen Spiegel ebensowenig als mit dem monokularen als scharf begrenzte Stelle zu erkennen, in andern sieht man sie mit einem hellen Ring umgeben, ähnlich wie bei der gewöhnlichen Untersuchung, in andern Fällen, wo mir's mit dem einfachen Spiegel schwer ward sie bestimmt zu sehen, erkannte ich sie daran, dass der Netzhautreflex (der weissbläuliche Schimmer) an einer runden oder (bei Schiefhalten der Objektivlinse) schwach ovalen Stelle fehlte, und zwar hörte er an deren Grenze scharf auf. Die Stelle selbst ist matt roth, etwas dunkler als ihre Umgebung, hat in der Mitte ein meistens lichtes Fleckchen mit braunrother Umgebung. Zuweilen sah ich diese Stelle leicht vertieft und zwar von ihrer Peripherie her anfangend und regelmässig bis zur Mitte fortschreitend. Ein centrales Grübchen habe ich darin nie erkennen können. Die feinsten sichtbaren Netzhautgefässe überschreiten von allen Seiten den Rand des gelben Flecks und werden erst in der Nähe der Mitte unsichtbar, so dass nur in dem mittleren Viertheil des Durchmessers des gelben Flecks keine Gefässe mit dem Ophthalmoscop beobachtet werden können. Früher betrachtete ich das Uebertreten von Netzhautgefässen über den Lichthof des gelben Flecks als ein Zeichen von Netzhauthyperämie, da ich es am häufigsten bei Myopen beobachtete, später habe ich es auch bei andern, ganz gesunden Augen gefunden. Dass ich dieses Verhalten der Gefässe am gelben Fleck früher und leichter mit dem binokularen Spiegel fand, erkläre ich mir daraus, dass ich damit den Hornhautreflex weniger störend zu machen im Stande bin als mit dem gewöhnlichen Spiegel.

4) Bei pigmentarmen Individuen sieht man die Dickenverhältnisse der Choroidea, namentlich das Relief der vielfach übereinandergelagerten Gefässe sehr schön, und zwar überraschender noch als bei der Netzhaut, weil diese dünner ist als die Aderhaut.

B. Im pathologischen Auge

gibt es sehr viele Zustände, die z. Th. nur mit dem binokularen Augenspiegel, z. Th. mit demselben sicherer als mit dem gewöhnlichen erkannt werden können. Dahin gehören:

1) Glaskörpertrübungen. Wenn man eine starke Objektivlinse (+ $1^3/_4$) etwa 3" vom Auge entfernt hält, so erscheint dieses im umgekehrten Bilde als eine körperlich hervortretende Kugel, an der man zugleich die Iris und Netzhaut, sowie den dazwischen liegenden Raum mit ziemlicher Deutlichkeit erblickt. Auf diese Weise kann man selbst ungefähre Messungen der Länge des Augapfels machen. Befindet sich eine Trübung an irgend einer Stelle im Glaskörper, so erkennt man unmittelbar ihren Abstand von der Netzhaut, während sie mit dem monokularen Spiegel gesehen auf derselben zu liegen scheint.

2) Netzhautablösungen und Tumoren. Wenn diese auch mit dem einfachen Spiegel gut diagnostizirt werden können, so geben sie, mit dem binokularen Instrumente betrachtet, doch eine unvergleichlich bessere Anschauung ihrer Oberflächen- und Lagenverhältnisse und auch für die geringsten Grade der Ablösung oder Vorwärtsdrängung der Retina bietet dann die Diagnose keine Schwierigkeiten mehr.

3) Pathologische Oberflächenveränderungen der Papille. Dahin gehören vornehmlich:

a) Die Anschwellung der Papille sowohl beim Oedem als bei der entzündlichen Gewebswucherung, wie sie so markirt beobachtet werden in Folge von Orbital- und Gehirntumoren, manchen Fällen von Basilarmeningitis, Gehirnsklerose, Neuroretinitis simplex et syphilitica, Retinitis Brightii, Retinitis apoplectica und andern Zuständen. Mit dem einfachen Spiegel ist es durchaus nicht so leicht sich über die Existenz und den Grad einer Prominenz der Papille Rechenschaft zu geben. Man muss dazu noch eine Anzahl diagonistischer Hülfsmittel (Accommodationsänderung, parallaktische Verschiebung) herbeiziehen, während das binokulare Instrument die Erhabenheit ihrem Wesen und Grade nach unmittelbar zur Anschauung bringt.

b) Die Vertiefung (Excavation) der Papille, wie sie bei Atrophie und Glaukom vorkommt. Beide Arten der Exkavation sind leicht von einander zu unterscheiden. Bei der atrophischen fallen die Ränder nur allmälig in die Tiefe ab und die Grube ist rund wie ein von der concaven Seite betrachtetes Stück einer Kugelschale oder eines abgerundeten Kegelendes. Man sieht deutlich wie die Gefässstämme gerade innerhalb oder wenigstens in der Nähe der tiefsten Stelle hervorkommen, sich etwas über derselben theilen, die Aeste sich dann umbiegen und an der Wand der Grube emporsteigen, sich am Rande knicken, um in die Ebene der Netzhaut überzutreten. Bei der Druckexcavation dagegen fällt die Wand der Grube plötzlich und steil ab, verschwindet selbst in den meisten Fällen eine Strecke dem Blick durch den binokularen Spiegel ebensowohl, wie durch den monokularen, dann sieht man aber den Boden der Grube wieder als eine ebene Fläche, welcher die Gefässe dicht aufliegen. Wenn man auch all diese Dinge mit

dem monokularen Spiegel zu diagnostiziren im Stande ist, so gewähren doch die mit dem binokularen Spiegel erhaltenen Bilder wegen ihrer überraschenden Körperlichkeit unendlich mehr Sicherheit und Befriedigung. — Einmal sah ich auch eine partielle ziemlich tiefe, peripherische Exkavation des Sehnerven, die nichts anderes war als eine taschenartige Erweiterung des Optikusscheide auf einer Seite, ähnlich wie sie Liebreich in einem anatomischen Präparate gefunden. Ausführlicheres über diesen Fall werde ich anderwärts mittheilen.

4) Veränderungen der Netzhaut:

a) in Bezug auf ihre Dicke. Die Anschwellung verschiedenen Grades ist an derselben in gleicher Weise zu beobachten wie an der Papille. Die ursächlichen Momente und krankhaften Veränderungen bei beiden sind ähnlich, ebenso wie beide meist auch combinirt vorkommen. Die Anschwellung kann, soweit ich bis jetzt beobachtete, 2 bis 3 Mal die Dicke der normalen Netzhaut erreichen.

Bei Atrophie zeigt sich in entgegengesetzter Weise die Netzhaut als ein verdünnter, an manchen Stellen zuweilen unwahrnehmbarer Schleier von viel geringer ausgesprochenem weissgrauem Reflex als im Normalzustande. Zuweilen sieht man in einer so verdünnten Netzhaut feine weisse Punkte und Striche, mehr minder dicht beisammen, eingelagert, welche in den meisten Fällen als Bindegewebsentwicklung, in einigen aber wohl als Choloidkugeln anzusehen sind. Ich brauche kaum zu erwähnen, dass zu ihrer Diagnose eine recht genaue Einstellung nöthig ist, obwohl sie sich mit Hülfe des binokularen Spiegels leichter als mit dem monokularen von punktförmigen Atrophien der Choroidea unterscheiden lassen. Abgesehen davon, dass sie mehr bläulich weiss aussehen, während die Aderhautatrophien mehr rein weiss oder gelbweiss sind.

b) In Bezug auf Ablagerungen in ihrer Substanz, In der normal dicken oder angeschwollenen Retina findet man

α) Blutergüsse verschiedener Form und Grösse. Die in der Nähe der Papille befindlichen lassen sich durch ihr streifiges Aussehen leicht von Aderhautapoplexien unterscheiden, während dieses sich um so mehr verliert je weiter peripherisch ihr Sitz ist, wo dann ihre Form derjenigen der Choroidealecchymosen durchaus ähnlich ist. Mit dem binokularen Spiegel erkennt man, dass die Netzhautblutergüsse nicht immer in die innerste Schicht der Retina erfolgen, sondern ihre ganze Dicke durchsetzen können. Manche Blutflecken liegen deutlich hinter den Netzhautgefässen, aber noch innerhalb der Netzhaut und können von Aderhautecchymosen, selbst wenn diese ganz oberflächlich gelegen sind unterschieden werden, umsomehr da in solchen Fällen die Netzhaut gewöhnlich eine erhebliche Dicke zeigt. Beim Glaukom kann man zuweilen all diese verschieden gelagerten Apoplexien zusammen vorkommend beobachten.

β) Fettflecken. Sie sind meist scharf begrenzt und sehen

zuweilen butterartig glänzend aus. In einem Falle von Retinitis Brightii konnte ich die Fetthäufchen deutlich in der Mitte zwischen der Gefässlage der Netzhaut, in der sich zahlreiche Ecchymosen befanden, und der Choroidealoberfläche liegend erkennen. Sie waren also in den mittleren Schichten der Netzhaut abgelagert. Ein weiteres Verfolgen dieses und einiger ähnlichen Fälle lässt mich vermuthen, dass die Fettdegeneration der Netzhaut bei Bright'scher Krankheit in den mittleren Lagen, den Körnerschichten, zu beginnen pflegt und dann erst in der Ganglien- und Nervenfaserschicht auftritt.

γ) Plastisches Exsudat. Es findet sich in allen Schichten der Netzhaut, welche es oft alle durchsetzt. In einem exquisiten Falle der Art, dessen genaue Beschreibung ich mir gleichfalls vorbehalte, kamen fleck- und streifenförmige feste Exsudate neben Choroidealatrophien von manichfacher und einander ähnlicher Form zusammen vor, die ich durch den einfachen Spiegel gesehen nicht von einander zu unterscheiden im Stande war. Erst als ich mit dem binokularen Instrumente untersuchte, zeigten sich die Choroidealatrophien deutlich als Lücken und Gruben im Aderhautgewebe, während die Netzhautschwarten und -Flocken deutlich weit vor ihnen erschienen und sämmtliche Schichten der Retina, an einer Stelle bis vor das Niveau eines anliegenden Gefässes, durchsetzten.

δ) Pigment. Es findet sich punktförmig und in grösseren Haufen gleichfalls in allen Schichten der Netzhaut. Meist kann man seinen Ursprung auf Veränderungen der Choroidea zurückführen. Der binokulare Spiegel ist dann für die Diagnose deshalb sehr werthvoll, weil man auch die in der Choroidea befindlichen Pigmenthaufen deutlich von jenen der Netzhaut sondern kann. Noch mehr in die Augen springend ist der Nutzen, wenn, wie ich es beobachtet, um die Pigmenthaufen in der Netzhaut herum weisses plastisches Exsudat angelagert ist, wodurch das Ganze einer pigmententhaltenden atrophischen Stelle der Aderhaut durchaus ähnlich erscheint. Ich brauche nicht zu sagen, dass bei der Retintis pigmentosa die Netzhaut nicht geschwollen, sondern atrophisch ist.

5) Veränderungen der Aderhaut.

a) Oedematöse und entzündliche Schwellungen sind hier weniger bestimmt zu erkennen als bei der durchscheinenden Netzhaut, deren verschiedene Schichten man durchblicken kann. Doch leistet der binokulare Spiegel hier mehr als der gewöhnliche, besonders in der differentiellen Diagnostik zwischen weissen oder weissgrauen Choroidealexsudaten und der

b) Atrophie der Aderhaut. Beide Zustände kommen nebeneinander vor und der zweite entwickelt sich häufig aus dem ersten. So habe ich weissgraue und weissgelbe zuweilen mehr, zuweilen minder scharf umschriebene Flecken im Augengrund gesehen, die sich durch den gewöhnlichen Spiegel als ziemlich gleichartig, durch

den binokularen aber als sehr ungleichartig darstellten. Ein Theil nämlich wich zurück und zeigte die Gewebslücken der Atrophie sehr deutlich, während ein anderer Theil prominent war und sogar noch vor das Niveau der umgebenden gesunden Aderhaut vortrat. Ungemein überraschend stellen sich in manchen Fällen der sogenannten Choroiditis disseminata die weissen Gruben dar, die durch ihre steilen Ränder den Anschein geben als seien sie in das sonst gesunde Choroidealgewebe eingemeisselt. Ebenso die excentrischen scharf begrenzten Heerde der Sclerochoroiditis posterior.

c) Hämorrhagien sind gut zu erkennen und schon bei den Netzhautecchymosen erwähnt.

d) Dessgleichen das Pigment.

e) Das Colobon der Choroidea, sei es mit oder ohne Scleralektasie (Staphyloma posticum Scarpae) verbunden, stellt sich durch den binokularen Spiegel viel ausgeprägter dar als durch den einfachen. Namentlich ist es der Wall der Choroidea und Retina, welcher besonders gut in seinem Relief hervortritt. Er ist meist verdickt, mit viel Pigment beladen, und an einigen Stellen leicht einwärts geschlagen, so dass die Retinalgefässe, ehe sie auf die Choroidea übertreten, daselbst eine Strecke weit unserm Blicke entzogen werden.

f) Die Sclerochoroiditis posterior lässt sich mit dem binokularen Spiegel viel vortheilhafter untersuchen als mit dem gewöhnlichen. Die hier, selbst bei den höchsten Graden dieser Krankheit, erhaltenen Bilder, sind nicht nur grösser und heller, als die des gewöhnlichen Spiegels, sondern die Erweiterung des Gesichtsfeldes lässt uns auch einen grösseren Theil des Augengrundes überschauen, was namentlich für die Feststellung der bei dieser Krankheit so vielfältigen und wichtigen Reliefverhältnisse von der grössten Wichtigkeit ist. In manchen Fällen sieht man nur die sichelförmige Aderhautatrophie ohne Niveauveränderungen des Augengrundes. Dieses beobachtete ich namentlich bei den leichten Graden der Myopie, sowie in einer gar nicht kleinen Zahl manifester Hyperopie. In den meisten Fällen bemerkte ich indessen eine mehr oder minder beträchtliche Aushöhlung hinter der Atrophie. Die Ränder fielen meistens allmälig, zuweilen aber auch plötzlich nach hinten ab. Manchmal war die ganze Papille mit in die Excavation hineingezogen, wenn nämlich die Atrophie den Sehnerven ringförmig umgriff; in der Regel zeigte sich der äussere (der macula lutea näher gelegene) Rand der Papille stärker nach hinten gezogen als der nach der Nase zu liegende, so dass die Ebene der Papille mehr oder minder schief zur Augenaxe geneigt war. Derjenige Randtheil der Papille zeigte sich constant am meisten nach rückwärts gezogen, an welchem das Staphylom am stärksten entwickelt war. Es diente mir dieses zur Bestätigung einer früher von mir ausgesprochenen Ansicht, dass uns die Papille in so vielen Fällen von Sclerochoroiditis nur desshalb oval erscheint, weil wir nicht senk-

recht, sondern schief auf ihre in Wirklichkeit kreisförmige Oberfläche sehen. In den Fällen, wo kein Staphyloma posticum bei der Sclerochoroiditis beobachtet wird (welche Unterscheidung nur mit dem binokularen Spiegel gut ausgeführt werden kann) sieht man auch die Papille nicht oval. Die Netzhautgefässe sah ich immer schon in ziemlicher Tiefe sich an die Wände des Staphyloms anlegen und mit denselben emporsteigen, nicht aber brückenartig über die Ausbuchtung ausgespannt. Auch habe ich nie eine Parallaxe zwischen einem Netzhautgefäss und einem auf dem Boden des Staphyloms liegenden Pigmentpunkte nachweisen können. Da ein umgekehrtes Verhalten, gestützt auf post mortem Autopsien, angegeben worden ist, so will ich dieses nicht als unmöglich hinstellen, sondern gebe einfach die Beobachtung, wie sie mir am Lebenden vorgekommen ist. Nicht nur die angeführten Reliefverhältnisse des Augengrundes, sondern auch die hier so häufig vorkommenden Glaskörper-, Netzhaut- und Choroidealveränderungen, machen den binokularen Spiegel gerade für diese Krankheit so sehr werthvoll. Da viele der dabei zu notirenden Gegenstände in verschiedenen relativ beträchtlich von einander entfernten Ebenen liegen, und der binokulare Spiegel uns ein deutliches Bild von ihnen zu gleicher Zeit entwirft, so begreift man, warum wir mit demselben bei Myopen ein oft unverhältnissmässig reineres und schärferes Bild erhalten als mit dem gewöhnlichen Ophthalmoskop.*) — Seit Anfang October bediene ich mich des Giraud-Teulon'schen Instrumentes, soviel es meine Zeit erlaubt, beständig neben dem gewöhnlichen, um kennen zu lernen, in welchen Fällen seine Anwendung die vortheilhaftere ist. Ich habe davon schon jetzt eine Skizze entworfen, weil selbst unter meinen speziellen Fachgenossen das Instrument noch nicht die Würdigung und Anerkennung gefunden zu haben scheint, die es verdient.

9. Vortrag des Herrn Professor Fuchs „über vergleichende Pathologie des Puerperalfiebers."

(Das Manuscript wurde am 6. März 1863 abgeliefert.)

Hippokrates schon hat die Frage aufgestellt: ob es sich zieme, in der Medicin die Thierheilkunst zur Vergleichung herbeizuziehen? und er antwortete: „es ziemt sich!" Heute wird wohl Niemand mehr diese Frage ernstlich aufwerfen wollen; und so habe ich mich durch die in jüngster Zeit von Herrn Geh. Hofrath Lange gehal-

*) Redner legte für fast alle die im Text erwähnten physiologischen und pathologischen Beobachtungen Flächen- und Reliefzeichnungen vor, die theils von ihm selbst, theils von seinem Assistenzarzte, Herrn Dr. Th. Leber, unmittelbar nach den betreffenden Fällen in seiner Klinik ausgeführt wurden.

tenen höchst beachtenswerthen Vorträge über das Puerperalfieber des Menschen veranlasst gesehen, das Puerperalfieber der Haussäugethiere in der Erwartung auf die Tagesordnung unserer Gesellschaft zu erbitten, dass aus der Besprechung desselben ein Körnlein des Nutzens für die beiderseitigen Gebiete der Medicin hervorgehen werde; wenigstens hoffe ich für mein Fach ein solches zu erringen.

Doch zur Sache, und werde ich mich so kurz als möglich fassen:

Das Puerperal-, Gebär- oder Wurffieber kommt bei den Pferden, Schafen, Ziegen, Schweinen, Hunden und Katzen so selten vor, dass es in Beziehung auf diese Thiere von den Sachverständigen fast ganz unbeachtet bleibt; dagegen kommt es bei den Kühen ziemlich häufig vor; daher ist auch von ihm fast nur unter der Bezeichnung „Kalbefieber" die Rede.

Diese Krankheit kommt bei den Kühen in zwei verschiedenen Formen vor, und um sogleich mitten in den Gegenstand hineinzutreten, will ich bemerken, dass die erste Form: die entzündliche, die zweite die paralytische ist. Die entzündliche Form, welche die einzige zu sein scheint, welche, ausser bei Kühen, auch bei den andern Haussäugethieren beobachtet worden ist, ist wesentlich eine Endometritis oder eine Metro-peritonitis; sie entsteht in den ersten Tagen nach dem Gebären, entscheidet sich in wenigen Tagen, doch erfordert die völlige Wiedergenesung eine Zeit von 2—3 Wochen, und als Ausgangsleiden wird zuweilen ein chronischer Catarrh der Geburtswege bemerkt, an dem das Thier nach längerer Zeit schwindsüchtig zu Grunde gehen kann. Es wird nöthig sein, kurz die wichtigsten Krankheits- und Sectionserscheinungen der in Rede stehenden Form hervorzuheben, damit dieselbe von der nachher zu besprechenden Form gehörig unterschieden werden könne. Das Fieber ist jener Bezeichnung gemäss ein entzündliches, und steht, was wohl zu beachten, die Beschleunigung des Athmens in einem richtigen Verhältnisse zu der Zahl der Pulse; die sichtbaren Schleimhäute, besonders die der Vagina sind höher geröthet, während die Schamlippen etwas geschwellt sind. Aus der Vulva fliesst eine braunrothe Flüssigkeit; bei der innern Untersuchung des Uterus findet man den Mund desselben geöffnet, so dass man mit der Hand leicht hineindringen kann, den Uterus selbst schlaff und mehr erweitert, als er es der nach dem Gebären verflossenen Zeit zufolge sein sollte, und in der Höhle des Uterus findet man eine braunrothe übelriechende Flüssigkeit, in welcher sich Fetzen von den Eihäuten befinden. Die Untersuchung des Uterus macht den Thieren Schmerz; sie veranlasst drängen, welches zuweilen so heftig ist, dass eine Ein- und Ausstülpung dieses Organes erfolgt. Uebrigens aber äussern die Thiere auch Schmerz bei dem äussern Druck auf die Lendengegend, auf die Bauchwandungen, und beweisen ihn durch Stöhnen, Zähnknirschen,

eine katzenbucklige Stellung, sowie durch Unruhe, Wedeln mit dem Schwanze, Trippeln und Schlagen mit den Hinterbeinen und durch Umsehen nach dem Bauche. Niemals aber kommt es zur wirklichen Lähmung von Körpertheilen und höchstens nur zum lähmungsartigen Erscheinungen. Die Section zeigt wesentlich im Uterus das bereits früher Angeführte; ferner necrotische Stellen an seiner innern Fläche, besonders an den Gebärmutterzapfen (Karunkeln); ferner Auftreibung der Venen des Uterus; im Innern derselben Gerinnungen, eitrige Zerfliessungen und das Blut überhaupt, wie es bei Eiterfection gesehen wird; und endlich findet man das Peritoneum entzündet, zuweilen auch die Pleura und das Pericardium, und diese Häute theils mit faserstoffigem Exsudat beschlagen, theils trübes, flockiges Serum in den entsprechenden Höhlen. In seltenen Fällen werden auch die Umhüllungen des Gehirns in einem ähnlichen Zustande gesehen, und dann waren im Leben die Symptome der Mania puerperalis zugegen.

Diese Form des Gebärfiebers der Thiere wird, wenn ich nicht sehr irre, eine grosse Aehnlichkeit mit dem Puerperalfieber des Menschen haben; sie kommt aber bei dem Rindvieh im Vergleich zu der andern, sogleich zu besprechenden Form so selten vor, dass sie von den Thierärzten wenig beachtet wird, und von ihnen sogar als „unächtes“ oder „falsches Gebärfieber“ bezeichnet worden ist. Die Selbstinfection scheint hier klar zu Tage zu liegen; eine Uebertragung dieser Krankheit aber ist wegen der Seltenheit ihres Vorkommens nicht anzunehmen, wahrscheinlich aber nur desshalb, weil es an Gelegenheit dazu fehlt. Uebrigens ist es bemerkenswerth, dass nicht selten mehr oder minder grosse Theile der Eihäute bei den Kühen zurückbleiben, die nach und nach verfaulen, ohne dass die besprochene Krankheitsform, doch aber zuweilen Schwindsucht entsteht, es müssen also wohl zur Entstehung der Metro-peritonitis puerperalis bei Kühen, ausser dem Zurückbleiben von Nachgeburt, noch andere nicht gehörig erkannte Mitursachen obwalten. Eine derselben jedoch ist gehörig erkannt, und dürfte vielleicht als Hauptursache anzusehen sein; es ist die Schwergeburt, wobei eine eingreifende operative Hülfe erforderlich ist. Bemerkenswerth dürfte es noch sein, dass nicht selten Thierärzte bei verzögerten Schwergeburten, die eine längere eingreifende Hülfe nothwendig machten, sich Infectionen zugezogen haben, die zwar meist in leichten Zufällen, zuweilen aber in heftigen gangränescirenden Entzündungen der Hände und Arme, verbunden mit pockenartigen Beulen mit Anschwellung der Achseldrüsen und septischem Fieber bestanden, deren Beseitigung eine Zeit von 6—8 Wochen in Anspruch nahm.

Zur Besprechung der zweiten, der am meisten vorkommenden, paralytischen Form des Puerperalfiebers, das nur bei den Kühen aufzutreten scheint, übergehend, möge zunächst bemerkt werden, dass dieselbe in zwei Modificationen auftritt, und zwar als Febris

nervosa versatilis und stupida; indess geht die erste Modification allemal in die zweite über, wenn der Ausgang ein schlimmer ist.

Die paralytische Form des Puerperalfiebers der Kühe entsteht in der Regel binnen wenigen Stunden bis 3 Tagen nach dem Gebären und ist ebenso regelmässig binnen 24—48 Stunden bereits entschieden. Die meisten Kranken gehen zu Grunde oder sie werden geschlachtet und verwerthet. Diese Krankheit entsteht mit einem Frostschauder, mit Hinken oder Gespanntgehen mit der einen oder der andern hintern Gliedmasse oder mit Schwanken im Kreuze; Fress- und Sauflust, sowie das Wiederkauen hören auf. Nach dem Frostschauder stellt sich zwar Wärme der Körperoberfläche ein, aber sie ist ungleich vertheilt, so dass in der Regel der hintere Körpertheil kalt bleibt. Es besteht Herzschlag, häufig ist er pochend, mit den frequenten Arterienpulsen, die allmählig an Fülle und Kraft abnehmen, an Zahl übereinstimmend; das Athmen aber ist ruhig und wird im Verlaufe sogar zuweilen noch langsamer, als im gesunden Zustande. Die sichtbaren Schleimhäute sind blass, der Lochienfluss hört auf, der Koth- und Harnabsatz ebenfalls. Die Milchsecretion ist sehr vermindert oder ganz unterdrückt und das Euter welk. Bei der Untersuchung der Harnblase, findet sich dieselbe in der Regel mehr oder weniger angefüllt, und wenn der Harn aus derselben durch gewisse Manipulationen entlassen wird, so geschieht diess ohne thätige Mitwirkung des Harntreibermuskels. Der Gebärmuttermund findet sich in dem Zustande, wie er es mit Rücksicht auf die Zeit nach dem Gebären sein soll. Härtlicher Koth findet sich meist im Mastdarm angehäuft, und kann nur durch die Hand entfernt werden. Die Thiere liegen nieder, meist auf der rechten Seite, indem sie den Kopf an die linke Brustwand gelegt haben, der meist dahin zurückschnellt, wenn man Kopf und Hals auszustreken versucht. Die Augenlider sind halb geschlossen, der Augapfel in die Höhle zurückgezogen, die Pupille erweitert und der matte Blick unverwandt nach einer Stelle des Hinterleibes gerichtet (Schlafkrankheit im Volksmunde). Das Athmen wird leise stöhnend, Zähneknirschen stellt sich ein; die Maulhöhle ist voller Speichel, der nicht abgeschluckt wird, sondern nach aussen fliesst. Eingüsse, welche man dem Thiere beibringen will, werden auf der Höhe der Krankheit nicht abgeschluckt, sondern fliessen aus oder gerathen in die Luftröhre. Die Bewegungsfähigkeit des hinteren Körpertheils nebst dem Empfindungsvermögen nehmen allmählig ab, bis vollständige Paraplegie eingetreten ist; dann treten hie und da leise Zuckungen der Muskeln auf und das Thier verendet ruhig.

Die Section weist nach, dass sich der Uterus vollkommen in dem Zustande befindet, wie er es der Zeit gemäss nach dem Gebären sein sollte; nirgends Spuren der Entzündung und Ausschwitzung, selbst nicht in der Schädelhöhle und im Wirbelkanal; Blut aber ist dunkel, ohne Gerinnungen und findet sich meist

in den Venen; selbst die Kammern des schlaffen Herzens sind leer (Herzleere im Volksmunde). Das einzige Constante, was man sonst noch findet, ist: trockener Inhalt des Lösers, härtliche Faeces im Grimmdarme, Erweiterung der Harnblase, wenn sie auch keinen Inhalt hat.

Man hat es hier höchst wahrscheinlich mit einer Lähmung der sympathischen Nerven zu thun, welche sich auf das Rückenmark fortpflanzt.

Die Genesungsfälle treten ebenso rasch wie die Todesfälle ein, und zwar, wenn Harn und Koth selbstthätig ausgeleert werden, Empfindungs- und Bewegungsvermögen wiederkehren, die Thiere den Kopf aufrichten, einen lebhafteren Blick erlangen, aufstehen, fressen und saufen. Das ist das Werk von wenigen Stunden, und nur in wenigen Fällen bleibt eine hartnäckige unvollkommene Lähmung im Kreuze zurück.

Das paralytische Kalbefieber hat man nie bei erst gebärenden Kühen auftreten gesehen, auch nicht bei solchen, bei denen die Nachgeburt zurückblieb, und bei welchen eine ernstliche Geburtshülfe nothwendig war, sondern nur bei solchen, welche leicht und rasch, ohne Anwendung von Hülfe gebären; ferner bei Kühen, welche vollsaftig, gut genährt, ja mastig sind, und welche extensiv ernährende Nahrungsmittel bei Stallfütterung erhalten haben. Beim Waidgang ist die Krankheit vielleicht ohne Beispiel. Die Krankheit tritt meist sporadisch auf, zuweilen aber seuchenhaft und zwar in der warmen Jahreszeit. Ein Thierarzt, den die Krankheit besonders stark in einer Niederungsgegend beschäftigt hat, will bemerkt haben, dass sie besonders dann häufig auftrat, wenn der nord-östliche Einfluss in den süd-westlichen umschlug und sich eine gewitterschwangere Luft ausbildete. Diese Krankheit, welche in der neueren Zeit häufiger vorzukommen scheint, als früher hat man schon mehrere Male in Ställen mit grössern Beständen jahrelang herrschen gesehen; und war dies auch in dem Rindviehstande der Thierarzneischule in Wien der Fall, und verschwand hier erst dann vollständig, als man eine gleichmässigere Fütterung, einen Abbruch an Futter einige Tage vor und nach dem Kalben eingeführt, und den Thieren eine tägliche Bewegung im Freien gestattet hatte. Als besonders bemerkenswerth dürfte noch anzuführen sein, dass man einigemal bei denselben Individuen die Krankheit in aufeinanderfolgenden Jahren nach dem Kalben auftreten gesehen hat.

Es fragt sich nun zunächst, ob diese Krankheitsform auch beim Menschen nach dem Gebären vorkommt? —

V. Sitzung den 6. Februar 1863.

10. Vortrag des Herrn Professor Friedreich „über Neubildungen.“

11. Vortrag des Herrn Dr. Oppenheimer „über einen von ihm beobachteten Fall von Nasenpilzen (Aspergyllus).“

12. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über Pupillenverlagerung bei Schichtstaar.“

(Das Manuscript wurde am 18. März 1863 eingereicht.)

Dr. Knapp stellt einen 36 jährigen Mann mit beiderseitigem angebornen Schichtstaar vor, den er vor 8 Tagen auf beiden Augen mit dem befriedigendsten Erfolge durch Iridodesis operirt hat. Er beschreibt die Operationsmethode, wie sie Critchet in London zuerst angegeben und auch jetzt wieder als die beste in Uebung hält, nachdem er verschiedene Vorbesserungsvorschläge Anderer versucht, aber nicht bewährt gefunden hatte. Die Operationsmethode ist nun folgende: Dem ganz ruhig liegenden Patienten werden mit einem Snowden'schen Halter die Lider offen gehalten. Der Bulbus wird mit einer Hakenpincette unbeweglich gemacht; darauf macht der Operateur mit einem Staar- oder Lanzenmesser einen kleinen Einschnitt in die Hornhaut durch den limbus conjunctivae. Nachdem das Messer wieder herausgezogen worden ist, legt der Assistent eine Fadenschlinge auf die Stelle der Wunde. Dann geht der Operateur mit einer feinen Irispincette durch die Fadenschlinge und die Hornhautwunde in die vordere Kammer und fasst die Iris an einer zwischen dem peripherischen und Pupillarrande gelegenen Stelle, zieht sie nach aussen und lässt sie vom Assistenten mit der durch zwei Pincetten gefassten Fadenschlinge zusammenschnüren. Die Heilung erfolgte in 9 Fällen, die Redner diesen Winter ausführte, ohne allen Zufall. Als Vortheile dieser Operation vor der Staaroperation führt Redner an: 1) die Gefahr ist viel geringer und bei gut eingeübter Technik fast null. 2) Der Kranke behält sein Accommodationsvermögen, während auch die Sehschärfe der durch Staaroperation ersaltenen im Allgemeinen kaum nachstehen dürfte. Gegenüber der künstlichen Pupillenbildung durch Iridektomie besteht der Hauptvortheil der Iridodesis darin, dass ein grösserer Theil der Linsentrübung durch die Iris verdeckt und somit die Blendungserscheinungen verringert werden, wobei noch als ein weiteres günstiges Moment die freie und leichte Beweglichkeit der verzogenen, aber vollkommen scharfrandigen Pupille hinzukommt.

VI. Sitzung den 20. Februar 1863.

13. Vortrag des Herrn Dr. J. Arnold „über den Verlauf und die Endigungsweise der Nerven in der Iris.“

(Das Manuscript wurde an 26. März 1863 eingereicht.)

Die aus dem Ciliarmuskel in die Iris eintretenden Nerven stellen Stämmchen dar, welche scheinbar nur aus dunkelrandigen Fasern bestehen; es war mir nicht möglich, Stämmchen, welche nur aus marklosen Fasern zusammengesetzt gewesen wären, aufzufinden. Ob sich in den Stämmchen auch marklose Fasern finden, war mit Bestimmtheit wegen des Vorherrschens der dunkelrandigen Fasern nicht zu entscheiden; doch spricht der Umstand, dass die Fasern in ihrem weiteren Verlauf sich verschieden verhalten, unzweifelhaft dafür, dass Fasern verschiedenen Charakters in den Stämmen liegen. Der Gehalt der einzelnen Stämmchen an Nervenfasern ist ein solch bedeutender, dass die Iris zu den nervenreichsten Membranen gehört.

Unweit des äusseren Randes der Iris theilen sich die Nervenstämmchen dichotomisch; ein Verhalten, welchem sie bald untreu werden, indem die aus der ersten dichotomischen Theilung hervorgegangenen Zweige nicht wieder nach demselben Gesetz rasch zu feineren Zweigchen sich auflösen, sondern als ziemlich starke Aeste in Form von Bögen, welche transversal ziehen, das äussere Dritttheil der Iris durchsetzen. Auf diesem Wege zur Bogenbildung werden zahlreiche Fasern der betreffenden Irisparthie abgegeben.

Die Vereinigung und der Austausch der Fasern geschieht auf dreifache Weise, nämlich mittelst einfachen Sichaneinanderlegens der Fasern, ferner durch Austausch der Fasern ohne Kreuzung und schliesslich durch Faseraustausch mit Kreuzung. Die beiden letzteren Formen finden sich namentlich an den grösseren Zweigen: zuweilen ist die Kreuzung eine so vollkommene, dass eine Anordnung der Fasern, wie wir sie am Chiasma nervorum opticorum finden, zu Stande kömmt. Die erste Form des Sichaneinanderlegens der Fasern gehört an den feineren Nervenästchen zu den häufigeren Befunden.

Ausser diesen Kreuzungspunkten finden wir eine weitere Eigenthümlichkeit in der Anordnung der Irisnerven, nämlich das Eingestreutsein gangliöser Massen zwischen die Theilungs- und Kreuzungsstellen. Diese haben bald eine mehr dreieckige bald eine mehr elliptische Form, lassen meistens einen deutlichen Kern und feinkörnigen Inhalt erkennen.

Die dreieckigen Körper dürfen nicht mit Artefakten verwechselt werden, welche zuweilen eine ähnliche Form, dagegen nie eine deutliche Kernbildung besitzen. Ganglienzellen, wie sie H. Müller im Ciliarband nachgewiesen hat und wie ich sie bei der Untersuchung des Verlaufes und der Endigungsweise der Nerven in der

Froschlunge sowohl in den Nervenstämmchen als den feineren Nervenästchen bald vereinzelt bald in Gruppen eingestreut finde, war ich nicht im Stande, in den Irisnerven nachzuweisen. Dagegen haben die Ganglienzellen, wie sie namentlich an der Lungenspitze in den Theilungsstellen der feineren Nervenzweige liegen, Aehnlichkeit mit den elliptischen Körpern; nur sind die einzelnen Verhältnisse, Kern und Kernkörperchen im ersten Falle immer viel deutlicher wahrzunehmen.

Die weitere Vertheilung der Nerven in der Iris betreffend ist hervorzuheben, dass von den oben beschriebenen Kreuzungspunkten blasse Fasern nach der hinteren Irisfläche abzweigen, welche daselbst in einem terminalen Netze sich vereinigen. Diese Fasern sind ausgezeichnet durch die bedeutende Breite der Scheide, die Schmalheit des Achsencylinders und durch die Eigenthümlichkeit, dass sie die gegenseitigen Verhältnisse von Scheide und Achsencylinder weniger deutlich erkennen lassen, als Fasern, welche aus der Theilung dunkelrandiger Fasern hervorgehen. Aus dem der vorderen Irisfläche näher gelegenen Plexus biegen dunkelrandige Fasern ab, welche vielfache Theilungen eingehend schliesslich ebenfalls zu einem Netz sich auflösen, welches über die vordere Irisfläche hin, soweit der Dilatator sich erstreckt, im Zusammenhang steht. Aus den gegen den Sphincter zu gelegenen feinen Nervenzweigen dunkelrandigen Charakters gehen schliesslich blasse Fasern ab, welche die Schichten des Sphincter vielfach durchziehend auch hier in einem Netze zusammenlaufen.

Wir haben somit, wenn wir die Iris in drei Bezirke theilen, von denen der erste das äussere Dritttheil der Iris einnimmt, während der zweite von der innern Grenze des ersten bis zum äusseren Rand des Sphincter sich erstreckt und der dritte den ganzen Sphincter umfasst, in dem ersten Irisbezirk das Zusammentreten und den Faseraustausch der Nerven in den Kreuzungspunkten, das Eingestreutsein gangliöser Massen in dieselben und den Ursprung blasser Fasern, welche die Bildung eines terminalen Netzes an der hinteren Irisfläche vermitteln. — Wir sehen ferner daselbst Fasern dunkelrandigen Charakters entspringen, welche mittelst fortgesetzter Theilung und Plexusbildung mit gleichbeschaffenen Fasern des zweiten Bezirkes ein Netz bilden, das über die vordere Irisfläche hin in Verbindung steht und wir finden im dritten Bezirk terminale Netzbildung vermittelt durch blasse Fasern, welche durch Theilung dunkelrandiger im zweiten Bezirk gelegener Nervenfasern entstehen.

Ueber die Natur der einzelnen Netze lässt sich etwas Bestimmtes nicht aussagen; es lassen dagegen ihre angedeuteten mikroskopischen Eigenschaften vermuthen, dass das Netz an der hinteren Irisfläche sympathischer, das an der vorderen sensibler, das im Sphincter vorwiegend motorischer Natur sei.

14. **Vortrag des Herrn Professor Friedreich „über ein seltenes Präparat einer sogenannten Cystenniere“ (mit Demonstration).**

VII. Sitzung den 6. März 1863.

15. **Vortrag des Herrn Dr. Knauff „über Kehlkopfpolypen mit laryngoskopischer Demonstration zweier Fälle.“**

16. **Vortrag des Herrn Dr. Moos „über plötzlich entstandene Taubheit.“**

(Das Manuscript wurde am 28. März 1863 eingereicht.)

Seitdem man angefangen, auf die pathologisch-anatomische Untersuchung des Gehörorgans mehr Sorgfalt zu verwenden, ist man zur Ueberzeugung gelangt, dass nur eine geringe Anzahl von Functionsstörungen des Gehörs, selbst wenn diese in hohem Grade vorhanden sind, sich auf eine Veränderung des Hörnerven und des nervösen Apparats des Ohres zurückführen lassen. Insbesondere kann man viele Fälle von bedeutender Functionsstörung des Gehörs für bedingt erklären durch schleichende Entzündungsprozesse in der Trommelhöhle; so kann z. B. eine durch chronische Entzündung der Trommelhöhlen-Schleimhaut entstandene Ankylose des Steigbügels fast vollständige Taubheit verursuchen. Solche Functionsstörungen hat man vor Toynbee noch allgemein unter die „nervöse Schwerhörigkeit“ eingereiht. Indessen, selbst bei der genauesten Berücksichtigung dieser Thatsache bleibt immer noch eine Anzahl von Fällen übrig, die man — abgesehen von durch organische Gehirnkrankheiten bedingter Taubheit — beziehen muss auf eine Erkrankung des Gehörnerven und des nervösen Apparats.

Bei der grossen Schwierigkeit, welche eine genaue Untersuchung des inneren Ohres schon im normalen Zustande darbietet, darf es uns nicht befremden, wenn die pathologischen Veränderungen in dieser Region weniger als die übrigen bis jetzt erforscht sind, und man so beim Lebenden mehr auf eine allgemeine, als auf eine spezielle Diagnose hingewiesen ist.

So entstehen nicht selten nach traumatischen Einwirkungen auf die Ohrgegend, nach heftigen Explosionen, nach schweren Entbindungen, nach heftigen epileptischen Anfällen plötzlich Functionsstörungen des Gehörs, die so bedeutend sind, dass das betroffene Individuum sofort fast von jedem geselligen Verkehr abgeschnitten wird. So viel uns bekannt, sind diese Fälle noch nicht Gegenstand der Leichenuntersuchung gewesen und man ist daher genöthigt, entweder eine Lähmung der Gehörnerven oder eine Blutung in das Labyrinth anzunehmen. Zu einer solchen Wahr-

scheinlichkeitsdiagnose wird man um so mehr hingedrängt, da, wo sich auch nicht die geringste Abweichung von der normalen Beschaffenheit in denjenigen Theilen des Ohres zeigt, die untersucht werden können; in Fällen, bei welchen die Eust. Röhren frei sind, wo die Schleimhaut der Paukenhöhle, soweit als unsere Untersuchungsmittel diess entdecken können, gesund; in welchen das Trommelfell in Lage und Bau völlig natürlich, und auch der äussere Gehörgang keine Krankheitserscheinung zeigt.

Noch viel räthselhafter sind aber diejenigen Fälle von plötzlich entstandener Taubheit, bei welchen der Nachweis jeder äussern und innern Ursache fehlt; auf diese möchte ich hier die Aufmerksameeit hinlenken. Ueber solche plötzlich entstandene Taubheit finden sich in der Literatur nur spärliche Angaben. Vergeblich haben wir uns umgesehen in dem Sammelwerke von Lincke, in den Werken von Kramer, Rau, Toynbee; auch von Troeltsch hat keine eigene Beobachtungen. Der Einzige, bei dem ich eine Angabe gefunden habe, ist Wilde; er sagt in seinem bekannten Werke über Ohrenheilkunde:

„Wie ich schon beim Ohrentönen angeführt, so habe ich auch bei chronischer Schwerhörigkeit ohne Spuren krankhafter Verletzung im Ohr gesehen, dass die so afficirte Person im Verlaufe der Zeit früher oder später, Symptome eines Leidens des Gehirns und Rückenmarks zeigte; so wie völlige Amaurose mit erweiterter Pupille oft der Vorläufer von Apoplexie, Lähmung und Epiplepsie ist. Solche Fälle, in denen die Schwerhörigkeit nur ein warnendes Symptom ist, sind verhältnissmässig selten; ich habe aber auch einige Male erlebt, dass der Patient völlig gesund zu Bett ging und beim Erwachen vollkommen taub war und niemals wieder hörte. Schrecken hat gleichfalls junge Leute plötzlich des Gehörs beraubt. Solche Fälle sind meistens unheilbar.“

Auf die merkwürdigen Beobachtungen von Menière (Gazette méd. 1861. Seite 29; 239; 379; 597) werden wir später zurückkommen.

Zwei Fälle von plötzlich entstandener Taubheit, die wir beobachtet, wollen wir jetzt mittheilen.

Erster Fall.

Ein 40jähriger Beamter, aus einer Familie, in welcher Schwerhörigkeit nicht vorkommt, consultirte mich am 8. Juli 1862 und gab folgendes an:

„Im 11. Lebensjahre stürzte ich auf das linke Ohr und war seitdem links ganz taub. Rechts war das Gehör bis zum Januar 1862 ganz gut gewesen. In diesem Monat wurde ich eines Tages, ohne irgend eine Veranlassung, von heftigem Sausen und Schwindel befallen. Dies war des Morgens; bis Mittag war ich so taub,

dass ich nur bei lautem Schreien in das rechte Ohr die Sprache noch verstehen konnte. Schmerzen habe ich dabei nicht gehabt." Trotz aller angewandten Mittel: Schröpfköpfen im Nacken, längerem Gebrauch resolvirender Mittel, 24maliger Anwendung des Catheters nebst Eintreibung von Luft und Aetherdämpfen blieb bis zur Stunde das heftige Sausen und die bezeichnete Schwerhörigkeit. Der Schwindel verlor sich sehr bald wieder."

Keinerlei Ursache konnte auf nochmaliges Befragen angegeben. Keinerlei Erkrankung, auf welche das plötzlich eingetretene Leiden sich etwa hätte beziehen lassen, konnte durch die Untersuchung nachgewiesen werden; eine stattgehabte Erkältung stellte Patient entschieden in Abrede; wir betonen diess besonders, weil Toynbee und Erhard Fälle erzählen, bei welchen nach einer starken Erkältung plötzlich hochgradige Schwerhörigkeit mit Sausen aufgetreten war, ohne dass sich bei der Untersuchung eine lokale Erkrankung dabei hätte nachweisen lassen.

Die lokale Untersuchung ergab:

Links: Aeusserer Gehörgang normal, vorderer Abschnitt des Trommelfells fehlt, der Rest ist mattweiss, flachgestellt; Handgriff des Hammers noch erhalten und deutlich sichtbar; durch die Oeffnung im Trommelfell sieht man einen Theil der Paukenhöhle trocken, glatt, glänzend.

Rechts: Aeusserer Gehörgang normal; ausser einem talkschieferähnlichen Glanz zeigt das Trommelfell keinerlei Abnormität. Die Luft dringt bei der Catheterisirung leicht und ohne Geräusch in die Trommelhöhle. Patient versteht nur die Sprache rechterseits, und da nur dann, wenn man ihm laut in das Ohr schreit. Er bedient sich eines Hörrohrs.

Im Uebrigen sind alle Funktionen in Ordnung.

Zweiter Fall.

M., 31 Jahre alt, Kaufmann, war bis zum Februar 1859 ganz gesund. Niemand in seiner Familie ist schwerhörig. Er selbst erfreute sich stets eines guten Gehörs, litt nie an Ohrensausen. Im Februar 1859 war Patient auf einer Geschäftsreise in Elberfeld. Nachmittags machte er, obgleich es nicht besonders kalt war, mit einem Pelz begleitet, eine Fusstour nach dem zwei Stunden entfernten Solingen und zurück. Patient will sich dabei durchaus nicht erkältet haben. Er ging noch ganz guthörend zu Bett, schlief gut, aber den andern Morgen beim Erwachen hatte er heftigen Schwindel, und war fast völlig taub. Ohrenschmerzen sind niemals dagewesen. Er hörte wohl die ersten acht Tage noch, wenn laut gesprochen wurde, aber er verstand das Gesprochene nicht. Der Schwindel verschwand nach acht Tagen und ist bis jetzt nicht wieder dagewesen. Dagegen blieb das Ohrensausen und die Taubheit nahm wo möglich noch zu, obgleich es dem Kranken von An-

fang an nicht an ärztlicher Hilfe gefehlt hat. Patient liess sich sofort in Köln in das Hospital aufnehmen, wo er während vier Wochen vorzüglieh mit lokalen Blutentziehungen behandelt wurde. Später wurde er mehrere Wochen catheterisirt, elektrisirt*), mit Quecksilber behandelt, mit Jod; auch eine Badekur in Kreuznach wurde gebraucht. Alles ohne Erfolg.

Der gegenwärtige Zustand des Kranken ist folgender: Sämmtliche Funktionen sind in Ordnung, namentlich ist auch nicht die geringste Erscheinung vorhanden, aus welcher man etwa auf ein Hirnleiden zu schliessen berechtigt wäre. Die Intelligenz, die motorische, die sensible Sphäre, alle andern Sinnesorgane, das Gehör ausgenommen, zeigen keinerlei Störung.

Die Functionsstörungen des Gehörs bestehen in fortwährendem Sausen und einer so bedeutenden Taubheit, dass man mit dem Patient schriftlich verkehren muss, dass er nicht Musik, ja nicht einmal Kanonendonner, selbst wenn er ganz in der Nähe ist, hört.

Die genaueste Untersuchung beider Ohren ergibt im Wesentlichen ein negatives Resultat.

Mit Ausnahme davon, dass im ersten Fall das Gehör auf der linken Seite durch traumatische Einwirkung schon im 11. Lebensjahr verloren gegangen war, haben beide Fälle Manches gemeinschaftlich:

1) Die Taubheit trat bei beiden plötzlich inmitten völliger Gesundheit auf, ohne dass die geringste äussere Veranlassung dazu da war; auch eine innere Ursache ausserhalb des Gehörs gelegen, schien zu fehlen.

2) Der Anfall war bei Beiden schmerzlos.

3) Er trat bei Beiden mit Schwindel auf, der bald wieder verschwand.

4) Er trat bei Beiden mit Sausen auf, das für immer blieb.

5) Die Vernichtung der Function war und blieb eine totale.

Mit Rücksicht auf diese Thatsachen lässt sich Folgendes behaupten:

1) In beiden Fällen war und ist wohl die Störung keine central bedingte, d h. das Leiden war und konnte nicht sein der Vorbote einer Gehirn- oder Rückenmarks-Krankheit; denn in dem

*) Dass der Kranke von seinem Arzt nur ausgebeutet, aber nicht ein einziges Mal richtig catheterisirt wurde, ist nach seiner Beschreibung ganz gewiss. Dasselbe gilt für seine elektrische Cur. Diese wurde mit dem Kranken in einer bekannten Anstalt vorgenommen, in welcher sehr viel elektrisirt wird. Die Kranken werden in derselben an einen Tisch gesetzt in einem Zimmer, an dessen Wänden Röhren und Drähte herablaufen, die mit Batterien in Verbindung stehen sollen und auch sichtbar mit dem Tisch in Verbindung stehen; aber „weder ich, noch irgend einer von den andern Kranken hatte jemals auch nur die geringste Empfinduug; Niemand ging auch nur mit einer Spur von Besserung, Jeder dagegen voll Misstrauen und Enttäuschung aus der Anstalt."

einen Fall waren schon acht Monate, in dem andern fast 4 Jahre seit dem Beginn des Leidens verflossen.

2) Unmöglich konnte die acute Taubheit durch einen Entzündungsprozess im Labyrinth bedingt sein, denn es fehlte der Schmerz.

3) Erkrankungen des mittleren Ohres, namentlieh der Trommelhöhle sind ebenfalls auszuschliessen. Die acuten Prozesse dieser Region sind sehr schmerzhaft und haben noch andere Symptome. Ankylose des Steigbügels und Trennung der Gelenkverbindung der Gehörknöchelchen, namentlich zwischen Ambos und Steigbügel, bedingen zwar sehr bedeutende Schwerhörigkeit, aber diese Zustände entstehen schleichend, und die Trennung der Gelenkverbindungen der Knöchelchen ist meist mit Otorrhoe verbunden.

4) Es kann die plötzliche Funktionsstörung nur bedingt sein durch eine Erkrankung des Gehörnerven oder dessen Ausbreitung im Labyrinth; welcher Art? diess müssen wir dahin gestellt sein lassen.

Die Veränderungen des Gehörnerven, welche Toynbee und Voltolini angetroffen haben, können wir nicht verwerthen, da die meisten der von diesen Forschern bei Sectionen getroffenen Veränderungen auf chronische Weise entstanden sein mussten, z. B. Atrophie, Suppuration, amyloide Degeneration, Sarcombildung des Gehörnerven. Das Gleiche gilt von den Veränderungen am nervösen Apparat, welche Toynbee aufführt; denn unter 132 Fällen dieser Kategorie finden sich entweder unwesentliche oder chronisch entstandene Erkrankungen; noch am meisten zulässig für unsere Fälle wäre eine Blutextravasat; in der That fand Toynbee unter 15 Erkrankungen des Gehörnerven 2 Mal denselben von Blutextravasat eingeschlossen.

Plötzliche Erblindung durch eine Embolie der Art. centralis retinae hat man beobachtet. Analoge Beobachtungen für die Art. auditiva interna fehlen. Auf einen Fall von plötzlicher Taubheit durch Embolie der Art. basilaris, den Hr. Professor Friedreich beobachtete, hat mich derselbe gelegentlich einer Consultation aufmerksam gemacht; allein in diesem Fall bestand während des Lebens eine Endocarditis. In unseren beiden Fällen ist eine solche Annahme durch die Anamnese ausgeschlossen. Man könnte auch an ein Aneurysma der Basilararterie denken; aber trotz eifrigen Nachsuchens haben wir nur einen einzigen brauchbaren Fall in der Literatur getroffen; er ist von van der Byl veröffentlicht in den Transact. of the path. soc. VII. 1856 und findet sich auch bei Griesinger in seinem Aufsatz: Aneurysma der Basilararterie in Wagners Archiv, Jahrgang 3, Hft. 6. Eine 53jährige Frau wurde plötzlich vollkommen taub und blieb es; 2 Jahre nachher kamen apoplexieähnliche Anfälle; an einem solchen Anfall starb die Frau 4—5 Jahre nach eingetretener Taubheit. Die Section zeigte ausser Anderm einen eingerissenen aneurysmatischeu Sack der Basilar-

arterie. Die Hörnerven fanden sich atrophisch und da kein directer Druck des Aneurysma auf sie stattgefunden hatte, so handelte es sich wahrscheinlich um Verschluss von Aestchen, die von der Basilararterie zu dem innern Ohr oder zum Nerven gingen.

Wir haben keinen Grund zu einer solchen Annahme in unseren Fällen; gewiss in dem einen Fall nicht, in welchem schon fast 4 Jahre seit der eingetretenen Taubheit ohne irgend eine Hirnstörung verflossen waren.

Einige Aehnlichkeit zeigen unsere Beobachtungen mit denjenigen, welche Menière vor einigen Jahren veröffentlicht hat. (s. oben.) Aber die Zufälle, welche Menière beobachtete, waren complicirter. Mit Rücksicht auf mehrere genau beobachtete Fälle, unter welchen einer tödtlich verlief und bei der Section sich nur ein blutiges Exsudat in den halbzirkelförmigen Kanälen fand, Nichts in der Schnecke, gar Nichts im Gehirn, ferner mit Rücksicht auf die bekannten Flourens'schen Versuche: Verletzung der halbzirkelförmigen Kanäle, bei Thieren, dadurch Drehbewegungen u. s. w. stellte Menière folgende Sätze auf:

1) Ein Gehörorgan, welches bis dahin ganz gesund war, kann plötzlich der Sitz functioneller Störungen werden, die in wechselnden, bald anhaltenden, bald intermittirenden Geräuschen bestehen, und bald von einer bedeutenden oder geringeren Verminderung des Gehörs begleitet sind.

2) Diese Functionsstörungen, welche ihren Sitz im innern Ohr haben, können zu Zufällen Veranlassung geben, die für cerebrale gelten, nämlich: Schwindel, Betäubung, unsicherer Gang, Drehbewegungen, plötzliches Umstürzen; ausserdem sind sie noch begleitet von Uebelkeit, Erbrechen und einem ohnmachtähnlichen Zustand.

3) Auf diese intermittirend auftretende Zufälle folgt eine immer mehr zunehmende Schwerhörigkeit und oft wird das Gehör plötzlich und vollständig vernichtet.

4) Es ist sehr wahrscheinlich, dass die diesen Functionsstörungen zu Grunde liegende materielle Veränderung ihren Sitz in den halbzirkelförmigen Kanälen hat.

Von den von Menière beobachteten Erscheinungen waren in unseren Fällen vorhanden: der Schwindel, das Ohrensausen, die Vernichtung des Gehörs; es fehlten dagegen die Betäubung, die Drehbewegungen, das plötzliche Umstürzen, die Uebelkeit, das Erbrechen und der ohnmachtähnliche Zustand, sowie insbesondere auch die Wiederholung der Zufälle. Aehnlich waren auch die Fälle in Bezug auf das spätere vollständige körperliche Wohlbefinden nach den Anfällen und in Beziehung auf die Machtlosigkeit der gegen das Gehörleiden angewendeten zahlreichen Mittel. Es bleibt also einem glücklichen Zufall vorbehalten, durch die Leichenuntersuchung festzustellen, ob die von uns beobachteten Fälle trotz des Fehlens mancher Erscheinungen nicht dennoch unter die Menière'schen Be-

obachtungen einzureihen sind oder ob einer derartigen plötzlichen Functionsstörung des Gehörs anatomische Veränderungen anderer Art zu Grunde liegen.

Geschäftliche Mittheilungen.

In der Sitzung vom 26. Oktober 1862 wurden die früheren Mitglieder des Vorstands wieder zu den Aemtern gewählt, welche sie bis dahin inne gehabt hatten.

Es beschloss jedoch der Verein in der Sitzung vom 21. Nov. 1862 einige Statutenveränderungen, welche in den neugedruckten Statuten enthalten sind, und welche namentlich eine Sonderung der Sitzungen nach mehr naturhistorischem und mehr medizinischem Inhalt bezwecken. Dadurch wurde eine Veränderung in der Zahl der Vorstandsmitglieder nothwendig und, nachdem Herr Hofrath Bunsen den Vorsitz in den naturhistorischen Sitzungen abgelehnt hatte, ergab die Wahl des Vorstandes sammt diesen Ergänzungen folgendes Resultat. Er wurden bestimmt:

Zum ersten Vorsteher: Herr Professor Helmholtz.
Zum naturhistorischen Vorsteher: Herr Professor Blum.
Zum medizinischen Vorsteher: Herr Professor Friedreich.
Zum ersten Schriftführer: Herr Professor H. A. Pagenstecher.
Zum naturhistorischen Schriftführer: Herr Dr. Eisenlohr.
Zum medizinischen Schriftführer: Herr Dr. Knapp.
Zum Rechner: Herr Prof. Nuhn.

Der Verein verlor durch Verzug Herrn Privatdozent Dr. Schelske. Herr Dr. Gehring, dessen Austritt im vorigen Hefte gemeldet war, wünscht trotz seines Verzuges nach Bonn Mitglied des Vereins zu bleiben.

Neu aufgenommen wurden als ordentliche Mitglieder die nachfolgenden Herren:

Dr. Anton Schmitz.
Dr. Schacht.
Dr. Lindmann, Generalarzt a. D.
Dr. August Eisenlohr.
Dr. Wanklyn.
Professor Fuchs.
Professor Dr. Delffs.
Dr. Jul. Arnold, Privatdocent.
Dr. Weller.
Widmann, Thierarzt.
Dr. Wilh. Röder.

Der Verein zählt nunmehr 67 ordentliche Mitglieder.

Correspondenzen und andere Zusendungen bittet man nach wie

vor an den ersten Schriftführer des Vereins Professor Dr. H. A. Pagenstecher in Heidelberg zu richten. Für die nachfolgend verzeichneten dem Verein übersandten Schriften wird hiermit der beste Dank gesagt.

Verzeichniss

der vom 1. September 1862 bis zum 1. Mai 1863 eingegangenen Druckschriften.

Von der Literary and philosophical Society of Manchester:
Memoirs of the society 3 Ser. Vol. I.
Proceedings Vol. II. p. 113—268.
Rules.
Von der Physikal. Medizin. Gesellschaft in Würzburg:
Medizin. Zeitschrift. III. Bd. 2—6. Heft. IV. Bd. 1. Heft.
Naturw. Zeitschrift. III. Bd. 1. u. 2. Heft.
Fünfzehnter Bericht des Naturhist. Vereins in Augsburg 1862.
Bulletin de la Soc. Impér. des naturalistes de Moscou 1861, I—IV.
Von der königl. bayer. Academie der Wissensch. zu München:
Sitzungsberichte 1862. I. 2—4. u. II. 1. Math. phys. Cl.
Sitzungsberichte 1862. I. 1 u. 2. Philos. philol. Cl.
Neues Jahrbuch für Pharmacie XVIII 2, 4—6. XIX. 1.
Berichte über die Königl. Sächs. Gesellschaft d. Wissensch. Math. phys. Cl. 1861. I. II.
Vom Reale Istituto Lombardo: Temi sui quali e aperto concorso und Atti III. 5—8. 1862.
Von der Smithson'schen Stiftung zu Washington:
Report für 1860 und Catalogue of publications.
Classification of the Coleoptera of North-America by John L. Leconte.
Classification of the Lepidoptera of North-America by John G. Mervis.
Classification of the Neuroptera of North-America by Hermann Hagen.
Mémoires de la Société Imp. des sciences natur. de Cherbourg. T. VIII. 1861.
Vom Kais. Russ. Gouvernement:
Annales de l'Observatoire physique centrale de Russie 1859 I. und II.
Ueber die Ctenodipterinen des Devonischen Systems von Dr. C. H. Pander, mit 9 Tafeln, 1858.
Ueber die Saurodipterinen, Dendrodonten, Kyptolepiden und

Cheirolepiden des Devonischen Systems v. Dr. C. H. Pander, mit 17 Tafeln 1860.

Von der Grossherz. Sternwarte zu Mannheim:

Astronom. Betrachtungen von Prof. Schönfeld. I. Abth. 1862.

Beobachtungen des Cometen II 1861, von Prof. Schönfeld.

Eine Kleinigkeit zur Parallaxenberechnung, v. demselben.

Dritter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1862.

Die Krankheiten des Ohrs, von Dr. v. Tröltsch, Würzburg 1862.

Bulletin de l'académie Impér. de St. Petersburg T. IV. nr. 3 feuilles 11—14.

Société des sciences naturelles du Grand-duché de Luxembourg 1857—62.

Bericht der St. Gallischen Naturw. Gesellschaft 1861—62.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. XVI. Hft. 1861.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgesch. in Meklenburg. XVI. Jahrgang 1862.

Klinische Beobacht. a. d. Augenheilanstalt zu Wiesbaden von Hofrath Dr. Pagenstecher. Hft. II.

Der Zoologische Garten. III. Jahrg. Hft. 7—12.

Von der Königl. Norwegischen Universität zn Christiania:

Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1861.

Sygdome forekomne paa det kliniske Börnehospital i Chistiania 1858—62 ved Dr. Faye.

Bemaerkninger om Inoculation med forskjellige Materier i Huden.

Oversigt af Norges Echinodermer ved Dr. Michael Sars 1862.

Beskrivelse over Lophogaster typicus af Dr. Michael Sars 1862.

Generalberetning fra Gaustad Sindsygeasyl for aaret 1861.

Norges officielle Statistik udgiven i aaret 1861 (Tabeller over de Spedalske).

Norges officielle Statistik udgiven i aaret 1861 (Beretning om Sundhetsstanden og Medicinalforholdene).

Die Kulturpflanzen Norwegens von Dr. F. C. Schübeler 1862.

Geologiske Undersögelser i Bergens Omegn af Th. Hiortdahl og M. Irgens.

Recherches sur la Syphilis par W. Boeck. 1862.

Nachrichten v. d. Georgs-Augusts-Universität zu Göttingen. 1862.

Note sur la production de l'Ozone par M. L. Soret. 1854.

Jahresbericht über die Verwaltung des Medizinalwesen der Stadt Frankfurt. IV. Jahrgang. 1860.

Verhandlungen des Naturhist. Vereins der preussisch. Rheinlande und Westphalens XIX. 1 u. 2.

Schriften d. kgl. ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. III. Jahrg. 1862. I. Abthl.

Correspondenzblatt des Zool. mineral. Vereins zu Regensburg. XVI. 1862.
Neues Jahrbuch für Pharmacie XIX. 2 u. 3.
Verslagen en Mededeelingen der koninklyke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Naturkunde, Deel XIII en XIV.
Correspondenzblatt des Vereins f. Naturkunde zu Presburg 1. Jahrgang. 1862.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band III.

II.

Naturhistorische Vorträge.

Vorträge aus gemischten Sitzungen im Winter 1862—63.

1. Vortrag des Herrn Prof. H. Helmholtz „über die Form des Horopters, mathematisch bestimmt", am 24. October 1862.

(Das Manuscript wurde eingereicht am 8. Nov. 1862.)

Der Horopter ist der Inbegriff derjenigen Punkte des äussern Raumes, deren Bilder bei einer gegebenen Stellung der Augen in beiden Augen auf identische Netzhautpunkte fallen.

Identische Netzhautpunkte sind solche Punkte beider Netzhäute, auf welche die Bilder desselben unendlich weit entfernten Punktes fallen, wenn die Augen ihre normale Stellung für das Fernsehen haben.

Man nennt die durch die Knotenpuncte beider Augen und den fixirten Punct gelegte Ebene die Visirebene; die geraden Linien, welche den fixirten Punct mit dem Centrum der Netzhautgrube verbinden, und welche durch den Knotenpunkt des betreffenden Auges gehen, heissen die Gesichtslinien. Eine durch die Gesichtslinie eines Auges gelegte Ebene heisse Meridianebene des betreffenden Auges. Die Visirebene ist die einzige Ebene, welche gleichzeitig Meridianebene beider Augen ist.

Wir unterscheiden einen Meridian in jedem Auge als ersten; es möge derjenige sein, welcher nach rechts hin in der Visirebene liegt, wenn die Augen ihre normale Stellung für das Fernsehen haben, d. h. einen in der Mittelebene des Kopfes gelegenen unendlich entfernten Punkt fixiren. Dieser erste Meridian liegt aber nicht immer in der Visirebene, sondern wenn die Augen nicht gerade aus blicken, bildet seine Ebene der Regel nach, einen Winkel mit der Visirebene, welchen man den Drehungswinkel des Auges um die Gesichtslinie nennt.

Der Winkel, welcher zwischen der Meridianebene, die durch irgend einen Punct des Raumes geht, und der Ebene des ersten Meridians des betreffenden Auges eingeschlossen ist, heisse die Länge des betreffenden Puncts im Gesichtsfelde.

Der Winkel, welcher zwischen der Richtungslinie, die zu dem genannten Puncte geht (Verbindungslinie mit dem Knotenpuncte)

und der Gesichtslinie des betreffenden Auges liegt, heisse die Polardistanz des betreffenden Punctes im Gesichtsfelde.

Identische Puncte beider Netzhäute müssen nach den gegebenen Definitionen gleiche Länge und gleiche Polardistanz haben.

Puncte des äusseren Raumes, die in beiden Augen auf identischen Stellen abgebildet werden sollen, müssen also zwei Bedingungen erfüllen. Sie müssen nämlich

1) für beide Augen gleiche Länge

2) für beide Augen gleiche Polardistanz haben. Solche Puncte müssen also zweien Gleichungen genügen, und können im Allgemeinen nur den Puncten einer Linie entsprechen.

Um diese Linie zu finden, zertheilt man die Aufgabe, wie schon Wundt gethan hat, am besten in zwei Aufgaben.

Erstens sucht man den Inbegriff derjenigen Puncte, welche für beide Augen gleiche Länge haben. Der Inbegriff dieser Puncte, welche nur eine Gleichung zu erfüllen haben, bildet eine Fläche, welche wir den Horopter gleicher Länge oder den Radialhoropter nennen, weil radienförmig durch den Fixationspunct gezogene gerade Linien, die in dieser Fläche liegen, einfach erscheinen.

Zweitens suchen wir die Fläche, welche diejenigen Puncte enthält, deren Polardistanz in beiden Augen die gleiche ist, den Horopter gleicher Polardistanz oder Circularhoropter, weil in ihm gewisse Linien einfach erscheinen, die sich als Kreisbögen in das Gesichtsfeld jedes Auges projiciren.

Wo der Radialhoropter und der Circularhoropter sich schneiden, liegen die Puncte, welche zugleich gleiche Länge und gleiche Polardistanz in den Gesichtsfeldern beider Augen haben. Diese bilden den Totalhoropter, der also im Allgemeinen nur eine Linie sein kann.

Die mathematische Untersuchung ergibt nun, dass der Radialhoropter eine Kegelfläche zweiten Grades ist. Um ihre Gleichung in rechtwinkeligen Coordinaten zu geben, verlegen wir den Anfangspunct dieser Coordinaten in den fixirten Punct, nehmen die Visirebene als die x y Ebene, und die Halbirungslinie des Gesichtswinkels als die x Axe. Die positiven z sind nach oben gekehrt, die positiven y nach rechts, die positiven x nach dem Gesichte des Sehenden hin.

Es sei γ die algebraische Differenz der Drehungswinkel beider Augen, und 2α der Convergenzwinkel der Gesichtslinien, so ist die Gleichung des Radialhoropters:

$$y^2 \cos^2 \alpha - x^2 \sin^2 \alpha + 2 z x . \sin \alpha . \operatorname{cotang} \gamma + z^2 = 0 \quad \ldots . . \Big\} \quad 1$$

Es ist dies die Gleichung eines Kegels, dessen Spitze im Anfangspuncte der Coordinaten liegt, und welcher durch die beiden Gesichtslinien geht; denn wenn man setzt $z = o$ und $\frac{y}{x} = \pm \operatorname{tang} \alpha$,

so ist die Gleichung 1 erfüllt. Die beiden Gesichtslinien theilen die Kegelfläche in zwei vollständig von einander getrennte Theile. Nur die Puncte des einen Theils haben in beiden Gesichtsfeldern gleiche Länge. Für die Puncte des andern Theils ergänzen sich die Längenwinkel zu zwei Rechten, sie geben nicht identische, sondern symmetrische Bilder. Die Durchschnittslinie mit der zx Ebene ergiebt sich, wenn man $y = o$ setzt. Es ist dann entweder:

$$z = - x \sin\alpha \operatorname{cotang.} \frac{\gamma}{2}$$

oder:

$$z = + x \sin\alpha \operatorname{tang.} \frac{\gamma}{2}$$

Die erstere Linie ist die von Meissner bei symmetrisch convergirenden Augen gefundene Horopterlinie. Der Drehungswinkel $\frac{\gamma}{2}$ des rechten Auges ist dabei positiv zu setzen, der des linken negativ. Die zweite Linie gibt symmetrische Bilder.

Die Durchschnittslinie des Kegels mit einer Ebene, für welche $x = \text{Const}$, ist eine Ellipse, deren Axen vertical und horizontal liegen. Die beiden Endpuncte der verticalen Axe sind durch die letzten beiden Gleichungen gegeben. Die Länge der verticalen Halbaxe ist: $\frac{x \sin\alpha}{\sin\gamma}$. Die Länge der horizontalen Halbaxe ist: $\frac{x \operatorname{tang}\alpha}{\sin\gamma}$; die letztere ist also die grössere.

Der beschriebene Kegel hat die Eigenthümlichkeit, dass seine Kreisschnitte senkrecht stehen auf einer der beiden Kanten, die in der xz Ebene liegen.

Ist γ, die Differenz der Drehungswinkel, gleich Null, so verwandelt sich die Gleichung 1 in $zx = o$. Es muss also entweder $z = o$ sein, welches die Gleichung der Visirebene ist, oder $x = o$, welches die Gleichung der auf der Halbirungslinie des Gesichtswinkels senkrechten Ebene ist. Der Kegel reducirt sich in diesem Falle auf die beiden Ebenen.

Die Gleichung des Circularhoropters ist im Allgemeinen vom vierten Grade, nämlich in den vorher gebrauchten Coordinaten ausgedrückt folgende:

$$z^2 \left\{ x - \frac{r_I + r_{II}}{2\cos\alpha} \right\} \left\{ y - \frac{r_I - r_{II}}{2\sin\alpha} \right\} = \left\{ x^2 + y^2 - \frac{r_I + r_{II}}{2\cos\alpha} x - \frac{r_I - r_{II}}{2\sin\alpha} y \right\} \left\{ - xy + \left(\frac{r_I - r_{II}}{2}\right) x \sin\alpha + \left(\frac{r_I + r_{II}}{2}\right) y \cos\alpha \right\} \ldots . \left. \right\} 2$$

Darin bedeuten r_I und r_{II} die Entfernungen beider Augen vom Fixationspuncte.

Die Form dieser Fläche kann man in folgender Weise über-

sehen: Man bestimme zuerst ihre Durchschnittslinien mit der Visirebene, d. h. man setze $z = o$. Dann ergibt sich aus 2 unmittelbar, dass entweder

$$x^2 + y^2 - \frac{r_1 + r_{11}}{2 \cos \alpha} x - \frac{r_1 - r_{11}}{2 \sin \alpha} y = o \ldots\ldots \Big\} 2a$$

sein muss, welches die Gleichung eines Kreises ist, des von J. Müller gefundenen Horopterkreises, der durch den Fixationspunct und die Knotenpuncte beider Augen geht. Denn die Gleichung 2a wird erfüllt durch folgende drei Systeme von Werthen:

$$x = o \qquad y = o$$
$$x = r_1 \cos \alpha \quad y = r_1 \sin \alpha$$
$$x = r_{11} \cos \alpha \quad y = - \sin \alpha.$$

Oder aber es muss sein:

$$xy - \left(\frac{r_1 - r_{11}}{2}\right) x \sin \alpha - \left(\frac{r_1 + r_{11}}{2}\right) y \cos \alpha = o \ldots\ldots \Big\} 2b$$

welches die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel ist, deren Mittelpunct im Halbirungspunct der Verbindungslinie der Knotenpuncte beider Augen liegt, deren Asymptoten den Axen der x und y parallel sind.

Diese Hyperbel geht ebenfalls durch den Fixationspunkt und die Knotenpuncte beider Augen, woselbst sie also den Kreis schneidet. Ein vierter Schnittpunkt ist gegeben dureh die Werthe:

$$x - \frac{r_1 + r_{11}}{2 \cos \alpha} \qquad y = \frac{r_1 - r_{11}}{2 \sin \alpha} \ldots\ldots \Big\} 2c$$

die sowohl der Gleichung 2a wie 2b genügen. Dieser letztgenannte Punct und der Fixationspunct bilden die Enden eines und desselben Durchmessers des Müller'schen Horopterkreises.

Denkt man nun in dem letztgenannten Puncte ein Loth auf der Visirebene errichtet, und durch dieses Loth Ebenen gelegt, so schneiden alle diese Ebenen die Fläche des Circularhoropter in verticalen Kreisen, deren Mittelpuncte in der Visirebene liegen, und deren horizontale Durchmesser abgegrenzt sind durch den Kreis und die Hyperbel in der Visirebene. Jede durch den Punct, der in Gleichung 2c bestimmt ist, in der Visirebene gezogene Linie schneidet nämlich sowohl den Kreis wie die Hyperbel erstens im Puncte 2c, zweitens in noch einem anderen Puncte. Die beiden letzteren Puncte begrenzen den horizontalen Durchmesser eines solchen Kreisschnitts des Circularhoropters.

Wenn $r_1 = r_{11}$ ist, so reducirt sich die Gleichung 2 auf $y = o$ welches die Gleichung der xz Ebene ist, oder

$$z^2 \left(x - \frac{r}{\cos \alpha} \right) = \left(x^2 + y^2 - \frac{r x}{\cos \alpha} \right) \left(r \cos \alpha - x \right).$$

welches die Gleichung einer Fläche dritten Grades ist, die die Visirebene in einer geraden Linie, der Verbindungslinie der Knotenpuncte beider Augen, und im Müller'schen Horopterkreise schneidet,

und dieselben Kreisschnitte hat, wie die allgemeinere Fläche. Wenn man dem x einen constanten Werth gibt, so erhält man eine Gleichung zweiten Grades zwischen z und y, daher die Durchschnitte eines solchen symmetrischen Circularhoropters mit Ebenen, die auf der Visirebene und der Mittelebene des Kopfes senkrecht stehen, Ellipsen oder Hyperbeln sind.

Endlich ist noch zu bemerken, dass dieser symmetrische Circularhoropter von Ebenen, welche durch die Verbindungslinie der Knotenpunkte beider Augen gelegt sind, deren Gleichung also ist:

$$z = \beta (r \cos \alpha - x)$$

ebenfalls in Kreisen geschnitten wird. Von diesen Kreisschnitten des Circularhoropters fallen zwei gleichzeitig noch zusammen mit zwei Kreisschnitten des Kegels, der den Radialhoropter bildet.

Der Totalhoropter ist diejenige Curve, in welcher sich der Radicalhoropter und der Circularhoropter schneiden. Seine Gestalt ist leicht zu beschreiben, wenn entweder der Fixationspunkt gleich weit von beiden Augen entfernt ist, oder keine Drehung der Augen um die Gesichtslinie stattgefunden hat. In beiden Fällen besteht der Horopter aus einer Kreislinie, welche durch die Knotenpuncte beider Augen geht, und einer geraden Linie, welche in demjenigen Puncte des Kreisumfangs, der gleich weit von beiden Augen entfernt ist, senkrecht auf der Ebene des Kreises steht. Der Fixationspunct liegt im Kreisumfange, wenn die Augen keine Drehung erlitten haben, und er liegt in der geraden Linie, wenn sie symmetrisch gestellt sind, er liegt im Schnittpuncte des Kreises und der geraden Linie, wenn sie gleichzeitig symmetrisch gestellt und nicht gedreht sind.

Sind sie aber assymmetrisch gestellt und gleichzeitig gedreht, so ist die Form des Totalhoropters nicht so einfach. Die Curve besteht dann aus zwei Zweigen, die in der Nähe des Fixationspunctes sich einander nähern, wie die beiden Zweige einer Hyperbel in der Nähe ihres Scheitels.

2. Vortrag des Herrn Dr. Erlenmeyer „über die Constitution des Melampyrins", am 7. Nov. 1862.

Wie Seite 531 der Zeitschrift für Chemie und Pharm. 1862 mitgetheilt wurde, hat Gilmer gefunden, dass der von Laurent aus einer von Madagascar eingeführten Zuckerart dargestellte Dulcit identisch ist mit dem von Hünefeld in Melampyrum nemorosum aufgefundenen und in noch verschiedenen anderen Scrophularineen enthaltenen Melampyrin.

Die Zusammensetzung des Dulcits wurde bisher schon durch die Formel $C_6 H_{14} O_6$ ausgedrückt, die Elementaranalysen, welche Gilmer von dem Melampyrin gemacht hat, lieferten Resultate, welche

ebenfalls mit dieser Formel stimmen. Gilmer macht aber darauf aufmerksam, dass dieselben auch mit zwei anderen Formeln, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, in Uebereinstimmung gebracht werden könnten.

	$C_5H_{12}O_5$	$C_6H_{14}O_6$	$C_7H_{16}O_7$
C	39,47	39,56	39,62
H	7,90	7,70	7,55
O	52,63	52,74	52,83
	100,00	100,00	100,00

Um für die eine oder andere zu entscheiden, hat er eine Barytverbindung dargestellt, deren Analyse zu der Formel $C_6H_{12}Ba_2O_6$ führte. Die Molekulargrösse der beiden identischen Substanzen kann somit durch die Formel $C_6H_{14}O_6$ ausgedrückt werden.

Da dem Mannit die gleiche Molekularformel zukommt, die Eigenschaften desselben aber von denen des Melampyrius sehr verschieden sind, so ist man wohl berechtigt die beiden Substanzen für Metamere zu halten.

Da die Ursache wahrer Metamerie nur auf eine ganz bestimmte Verschiedenheit in der atomistischen Constitution der betreffenden Substanzen zurückgeführt werden kann, so ist es jedenfalls von hohem wissenschaftlichen Interesse, diese Verschiedenheit nach Grad und Richtung so genau als möglich festzustellen.

Wenn wir die empirische Molekularformel des Mannits und des Melampyrins ins Auge fassen, so lässt sich auf Grund des Affinitätsgesetzes für Kohlenstoff und Sauerstoff eine ganze Reihe von Formeln aufstellen, durch welche bestimmte Verschiedenheiten in der atomistischen Constitution ausgedrückt werden. Wir wollen nicht alle hier denkbaren Verschiedenheiten aufzählen, weil uns doch für jetzt bezüglich der grössten Mehrzahl derselben die Mittel nicht zu Gebote stehen, für die eine oder andere mit Bestimmtheit zu entscheiden.

Das Eine, das zu entscheiden wir für möglich halten, ist die Frage, ob die 6 Atome Kohlenstoff in dem Melampyrin als ein nur durch Kohlenstoffaffinitäten verbundenes Ganze wirken, wie wir dies für den Kohlenstoff in dem Mannit nachgewiesen haben, oder ob mehrere Kohlenstoffgruppen von geringerer Anzahl von Atomen durch Sauerstoffaffinitäten zu einer Gruppe, zu einem Kohlenstoffsauerstoffkern verbunden sind.

Es liesse sich z. B. denken, dass das Melampyrin nach einer der folgenden Formeln zusammengesetzt wäre:

$$1) \quad \begin{matrix} C_3H_4(OH)_3 \\ O \\ C_3H_5(OH)_2 \end{matrix} = C_6H_{14}O_6$$

$$2)\quad \begin{matrix} C_4H_6(OH)_3 \\ O \\ C_2H_3(OH)_2 \end{matrix} = C_6H_{14}O_6$$

$$3)\quad \begin{matrix} C_5H_8(OH)_3 \\ O \\ CH(OH)_2 \end{matrix} = C_6H_{11}O_6$$

Würde man eine solche Substanz mit Jodwasserstoff behandeln, so könnten sich, vorausgesetzt, dass kein Sauerstoff mehr darin zurückbleibt, nur Derivate mit weniger als 6 Atomen Kohlenstoff bilden. Wir bekamen aus Melampyrin bei der Destillation mit Jodwasserstoff dasselbe Product, wie aus dem Mannit. Dadurch ist wohl sicher gestellt, dass das Melampyrin gerade so wie Mannit die Gruppe C_6 als Verbindungskern enthält und es ist zugleich damit noch eine weitere Stütze für die Richtigkeit der von Gilmer gegebenen Molekularformel gewonnen.

Wir experimentiren in der folgenden Weise mit einem Melampyrin, das wir von E. Merck in Darmstadt bezogen hatten und über dessen Geschichte Herr Dr. G. Merck so freundlich war, uns mit J. A. Wanklyn Nachstehendes mitzutheilen: Das Melampyrin wurde aus dem Safte von Melampyrum vulgatum und nemorosum durch Fällen mit Bleizucker, Behandeln mit Schwefelwasserstoff, Eindampfen zur Krystallistation und Reinigung durch öfteres Umkrystallisiren dargestellt.

Vor Allem schien es uns von Wichtigkeit zu prüfen, ob das Präparat keinen Mannit enthielt. Wir benutzten hierzu die grosse Verschiedenheit der Löslichkeit beider Körper in kaltem Wasser.

100 Theile Wasser lösen bei 16°

von Mannit	von Melampyrin
16 Theile	3,4 Theile*).

Wir machen unter ganz gleichen Umständen eine Löslichkeitsbestimmung des Mannits und des Melampyrins, indem wir beide Körper in feingepulvertem Zustande bei einer Temperatur von 16°,5 unter häufigem Schütteln mit einer zur Lösung der ganzen Portion unzureichenden Quantität Wasser mehrere Stunden in Berührung liessen, dann eine gewogene Menge der Lösung in einem Platintiegel im Wasserbade eindampften und trockneten. Wir erhielten folgende Resultate:

I. In 100 Theilen Wasser von 16°,5 waren 2,94 Theile Melampyrin gelöst.

II. In 100 Theilen Wasser von 16°,5 waren 16,07 Theile Mannit gelöst.

---

*) Sowohl in der Originalabhandlung von Gilmer (Ann. Chem. Pharm. CXXIII, 376) als auch in dem Auszuge derselben (Zeitschr. für Chemie u. Pharm. V, 535) befindet sich ein Druckfehler, indem dort die Löslichkeit des Dulcits in100 Th. Wasser zu 32 statt zu 3,2 Th. und die des Melampyrns zu 34 statt zu 3,4 Th. angegeben ist.

Hieraus ergiebt sich, dass unser Melampyrin von Mannit frei war. Um auch vollständig sicher zu sein, dass nicht irgend eine andere Substanz zugegen war, wurde eine Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung ausgeführt.

0,3353 grm. Substanz wurden mit chromsaurem Blei unter Zusatz von chromsaurem Kali verbrannt:

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.
gefunden	39,33	7,90
berechnet	39,56	7,70

für die Formel $C_6H_{14}O_6$.

Einwirkung von Jodwasserstoff. Bei einem Versuche erhitzten wir 4 grm. Melampyrin mit 60 C. C. Jodwasserstoff von 126° Siedetemperatur in einer Retorte im Kohlensäurestrom: Es wurde Jod in Freiheit gesetzt und es destillirte ein Oel über, schwerer als Wasser und vom Geruch des Hexyljodürs. Dieses wurde mit saurem schwefligsauren Natron von Jod befreit und gewaschen. So gereinigt zeigte es eine dunkelolivengrüne Farbe. Mit Wasser überdestillirt wurde ein nicht ganz farbloses, sondern schwach gelblich gefärbtes Destillat erhalten, das mit Chlorcalcium getrocknet 2 grm. wog.

Bei einem andern Versuche wurden 20 grm. Melampyrin mit 230 C.C. Jodwasserstoff in der eben erwähnten Weise behandelt. Wir erhielten nur 5,5 C.C. rohes Destillat und nebenbei sehr viel verkohlte Substanz, die durch Einwirkung von Jod auf noch ungelöstes Melampyrin entstanden zu sein scheint. Das Oel wurde wie früher gereinigt und im Kohlensäurestrom mit Wasser destillirt. Auch diesmal zeigte sich das Destillat etwas gefärbt. Mit Chlorcalcium getrocknet wurde das Product für sich destillirt. Es fing bei 165° an zu sieden und das Gefäss war bei 175° trocken.

Aanalyse.	gefunden			berechnet
	I	II	III	
angewandte Substanz	0,2317	0,2338	0,5790	
Kohlenstoff	34,56	34,78		33,96
Wasserstoff	6,33	6,46		6,13
Jod *)			58,66	59,91

Zur weiteren Controle suchten wir aus dem erhaltenen Jodür Hexylen darzustellen. Zu dem Ende haben wir es mit weingeistigem Kali in einem zugeschmolzenen Rohre bei 100° erhitzt und bei der Destillation eine in Wasser unlösliche, auf demselben schwimmende Flüssigkeit erhalten, die den Geruch des Hexylens zeigte. Sie wurde gewaschen, mit Chlorcalcium getrocknet und destillirt. Bei weitem der grösste Theil ging zwischen 68°—70°

*) Die Jodbestimmung wurde in folgender Weise angeführt: das Jodür wurde mit Natriumalkoholat mehrere Stunden in zugeschmolzenem Rohr auf dem Wasserbad erhitzt und das Jod als Jodsilber abgeschieden.

über; unter 90° war das Gefäss trocken. Das Destillat unter Abkühlung mit Brom zusammengebracht zischte heftig, gab gegen Ende eine Spur Bromwasserstoff und lieferte ein Product schwerer als Wasser. Der geringe Ueberschuss von Brom wurde mit Natronlauge weggenommen, die Flüssigkeit gewaschen, getrocknet und analysirt.

0,2803 Substanz mit chromsaurem Blei und saurem chromsauren Kali verbrannt, gab 28,78 Proc. Kohlenstoff, die Formel $C_6H_{12}Br_2$ verlangt 29,51 Proc. (Die Wasserstoffbestimmung ging verloren.) Die Kohlenstoffbestimmung fiel etwas zu niedrig aus, weil sich beim Verbinden des Hexylens mit dem Brom eine geringe Menge eines Substitutionsproducts gebildet hatte. Sie lässt aber, abgesehen davon, dass das Olefin selbst den Siedepunkt des Hexylens hatte, keinen Zweifel darüber, dass das Bromür wirklich Hexylenbromür war; denn das Bromür $C_5H_{10}Br_2$ verlangt 26,09 und die Verbindung $C_7H_{14}Br_2$ erfordert 32,56 Proc. Kohlenstoff.

Aus dem Mitgetheilten geht zur Genüge hervor, dass das Melampyrin denselben Kohlenstoffkern enthält, wie der Mannit. Wenn man bedenkt, dass beide Körper unter dem Einfluss eines Reagens — der Jodwasserstoffsäure — einerlei Derivat liefern, so könnte man fast veranlasst werden, eine Allotropie oder vielleicht Dimorphie (also nur eine Verschiedenheit in der Anordnung der chemischen Moleküle, die in beiden Fällen die gleichen sein müssten), zwischen Mannit und Melampyrin anzunehmen.

Doch lässt sich andererseits verstehen, wie trotz der Uebereinstimmung in dieser Reaction eine Metamerie möglich. Man braucht sich nur zu denken, dass in dem einen Körper mit einer bestimmten Kohlenstoffaffinität Wasserstoff verbunden ist. während in dem andern Körper mit derselben Kohlenstoffaffinität 1 Sauerstoffaffinität vereinigt ist. Wenn man annehmen will, dass der Mannit der Formel $C_6H_8(OH)_5OH$ entsprechend zusammengesetzt ist, so könnte man das Melampyrin durch die Formel $C_6H_7(OH)_5$ HOH ausdrücken. In beiden Fällen würde die ans Ende gesetzte OHgruppe durch Jod ersetzt gedacht, während die anderen durch Wasserstoff substituirt und dadurch in beiden Fällen gleiche Producte gebildet werden müssten. Es ist leicht zu sehen, dass noch mehrere solche mit dem Mannit metamere Substanzen existiren können, aber es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass noch analoge Körper existiren, welche theils zwischen dem Mannit und dem Glycerin liegen und die Kohlenstoffgruppe C_4 und C_5 enthalten, theils über den Mannit hinausgehen und von C_7, C_8 .... etc. abstammen. Wir haben desshalb die Absicht, alle bis jetzt bekannte Zuckerarten und zuckerähnliche Substanzen näher zu untersuchen und vor Allem auf ihr Verhalten gegen Jodwasserstoff zu prüfen.

Zunächst werden wir Pinit, Quercit, Phycit und Erythromannit, Inosit und Phaseomannit, Sorbit, Glycogen und ähnliche den eigentlichen Zuckern verwandte Substanzen vornehmen und wir hoffen

in nicht sehr langer Zeit ausführliche Mittheilungen darüber machen zu können.

3. Vortrag des Herrn Prof. Carius „über Synthese mehrsäuriger Alkohole", am 7. Nov. 1862.

(Das Manuscript wurde sogleich abgeliefert.)

Die mehrsäurigen Alkohole sind bis jetzt fast nur dargestellt, indem man von den Chlor- (Br, J) Verbindungen ihrer Radicale ausging, diese in einen intermediären Aether überführte, welcher letztere dann bei Behandlung z. B. mit Kalihydrat den Alhohol lieferte. Wo man noch einen andern Weg zur Darstellung eines solchen Körpers kennt, ist dieser jedenfalls kein directerer als der eben bezeichnete. — In die Klasse der mehrsäurigen Alkohole gehören mehrere der wichtigsten Verbindungen der organischen Chemie, z. B.:

$$O_2\left\{\begin{matrix}C_2H_4\\H_2\end{matrix}\right., \quad O_3\left\{\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\right., \quad O_6\left\{\begin{matrix}C_6H_6\\H_6\end{matrix}\right.$$

Aethylenalkohol Glycerin Traubenzucker,

Es erscheint daher von besonderer Wichtigkeit, eine Methode der Synthese, der directeren Zusammensetzung dieser Verbindungen aus ihren Elementen, zu erforschen; zumal wenn es nach derselben gelingen sollte die Zuckerarten, welche bis jetzt noch nicht künstlich dargestellt werden konnten, ebenfalls darzustellen. Ich habe einen solchen Weg der Synthese gefunden, der wahrscheinlich auch zur künstlichen Darstellung des Traubenzuckers oder doch wenigstens eines diesem isomeren Körpers führen wird.

Die mehrsäurigen Alkohole zeigen sämmtlich eine sehr einfache Beziehung ihrer Zusammensetzung zu gewissen Kohlenwasserstoffen und Wasserstoffsuperoxyd:

$$C_2H_4 + O_2H_2 = O_2\left\{\begin{matrix}C_2H_4\\H_2\end{matrix}\right. \quad \text{Aethylenalkohol}$$

$$C_3H_4 + O_2H_2 + OH_2 = O_3\left\{\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\right. \quad \text{Glycerin}$$

$$C_6H_6 + (O_2H_2)_3 = O_6\left\{\begin{matrix}C_3H_6\\H_3\end{matrix}\right. \quad \text{Traubenzucker}$$

Es schien mir daher möglich durch directe Verbindung von Wasserstoffsuperoxyd mit diesen Kohlenwasserstoffen die mehrsäurigen Alkohole darzustellen. Die Versuche darüber sind noch nicht beendigt.

Eine ganz analoge Beziehung wie die eben hervorgehobene findet statt zwischen den den Alkoholen entsprechenden Oxychloriden, gewissen Kohlenwasserstoffen mit Unterchlorigsäurehydrat:

$$C_2H_4 + O\left\{\begin{matrix}Cl\\H\end{matrix}\right. = \begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_4\\H\end{matrix}\right. \quad \text{Aethylenoxychlorid,}$$

$$C_3H_4 + O\left\{\begin{matrix}Cl\\H\end{matrix}\right. = \begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\Big\}C_3H_5 \quad \text{Epichlorhydrin,}$$

$$C_6H_6 + \left(O \left\{\begin{matrix} Cl \\ H \end{matrix}\right\}\right)_3 = \left.\begin{matrix} O_3 \\ Cl_3 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} C_6H_6 \\ H_3 \end{matrix}$$ **Phenylentrioxychlorid.**

Es ist mir gelungen, diese letztere Beziehung durch den Versuch zu bestätigen. Aethylen und analoge Kohlenwasserstoffe werden von einer concentrirten wässrigen Lösung von reiner unterchloriger Säure ziemlich rasch absorbirt (Aethylen in etwa sechs Stunden), und bilden sich dabei die oben genannten Oxychloride. Das so erhaltene Aethylenoxychlorid ist leicht löslich im Wasser, siedet bei 128° und besitzt die Zusammensetzung und Dampfdichte (2.80 gefunden) des aus Aethylenalkohol dargestellten. — Auch C_6H_6, vereinigt sich mit unterchloriger Säure, und zwar wie es scheint in der That zu der Verbindung $\left.\begin{matrix} O_3 \\ Cl_3 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} C_6H_6 \\ H_3 \end{matrix}$, deren Untersuchung aber noch nicht ganz beendigt ist.

Da die zuletzt besprochenen Oxychloride in der allernächsten Beziehung zu den mehrsäurigen Alkoholen stehen, so kann ihre Synthese auch als eine solche der letzteren, und die Aufgabe somit als gelöst betrachtet werden.

Naturhistorische Vorträge im Sommer 1863.

12. Vortrag des Herrn Dr. Cantor „über die Kenntnisse der Griechen in der Zahlentheorie", am 24. April 1863.

(Das Manuscript wurde am selben Tage eingeliefert.)

Nachdem der Vortragende den Unterschied angedeutet hatte, welcher zwischen der Arithmetik der Griechen und der der neueren Mathematiker existirt, indem jene unserer modernen Zahlentheorie entspricht, schilderte er in Kürze die Schriftsteller, welche uns arithmetische Werke hinterlassen haben. Euklides, Archimedes, Apollonius, Nikomachus, Theon von Smyrna, Jamblichus, Diophantus wurden hauptsächlich erwähnt; neben diesen auch Pythagoras, Thymaridas, Plato. — Der Ursprung der Arithmetik wurzelt in durch die Nothwendigkeit des Geschäftsverkehrs hervorgerufener Gewandtheit mit Zahlen umzugehen. Der Entstehungsort ist Babylon. Dorthin verweisen die Analogien, besonders die sogenannte harmonische Analogie oder Proportion, dahin auch die zahlensymbolisch gleiche Benutzung der Zahlen 36 und 40 bei Chinesen und Griechen, dahin der zahlentheoretische Ursprung des pythagoräischen Lehrsatzes, welchen der Vortragende schon früher einmal zu schildern Gelegenheit nahm. Aus den Proportionen entstanden nämlich die Progressionen, wovon Euklides und Archimedes ausführlich handeln, während Plato's Timäus als Quelle für die Betrachtungen über stetige geometrische Proportionen dient. Die arithmetische Reihe

und deren Summirung führte zu Dreieckszahlen, zu Quadratzahlen und heteromeken Zahlen, die Summirung der Quadratzahlen zum pythagoräischen Lehrsatz. Von diesem selbst aus gelangte man zur Kenntniss der Jurationalzahlen, und namentlich zwei Dreiecke, bei welchen je 2 Seiten rational sind, die dritte irrational ist, spielen bei Plato, bei Aristoteles und bei Euklides eine wichtige Rolle.

Ausser den Quadratzahlen und den heteromeken Zahlen beschäftigte die griechische Arithmetik sich noch mit Flächenzahlen im Allgemeinen, sowie mit Körperzahlen. Flächenzahlen (resp. Körperzahlen) im engeren Sinne nannte man die Producte von 2 (resp. 3) einfachen Faktoren. Die Untersuchung wandte sich nun auf solche einfache Faktoren oder Primzahlen, welche Eratosthenes bereits durch die Methode des Aussiebens zu entdecken lehrte. Zur Zerlegung in Faktoren selbst diente die Einmaleinstabelle, welche dadurch ein integrirender Bestandtheil arithmetischer Schriften wurde. Die Summirung der Faktoren vermittelte die Untersuchungen über vollkommene Zahlen und über befreundete Zahlen. Dieses der Inhalt der eigentlich zahlentheoretischen Kenntnisse der Griechen. Thymaridas und Diophantus schlugen eine mehr algebraische Richtung ein.

13. Vortrag des Herrn Hofrath H. Helmholtz „über die Bewegungen des menschlichen Auges", am 8. Mai 1863.

(Das Manuscript wurde sogleich eingereicht.)

Bei den Bewegungen unseres Auges beabsichtigen wir zunächst nur einen bestimmten Punkt des Gesichtsfeldes zu fixiren, zu welchem Ende das Auge so gestellt werden muss, dass das Bild des zu fixirenden Punktes auf die Netzhautgrube, die Stelle des deutlichsten Sehens, fällt. Dazu ist es genügend, dass wir das Auge um einen gewissen Winkel nach aufwärts oder abwärts, nach rechts oder nach links drehen. Wenn nun aber das Auge die verlangte Stellung erhalten hat, so würde es immer noch möglich sein, dasselbe um die Gesichtslinie zu drehen, ohne dass dadurch das Bild des zu fixirenden Punctes sich von dem Centrum der Netzhautgrube entfernte. Alle Stellungen vielmehr, in welche das Auge durch eine solche Drehung der Gesichtslinie übergeht, würden der obengestellten Forderung gleich gut entsprechen.

Das Problem der Augenbewegungen bezieht sich nun darauf zu bestimmen, welche von diesen durch Drehung um die Gesichtslinie zu erreichenden Stellungen das Auge wirklich einnimmt, und warum es gerade diese einnimmt.

Das erste Gesetz, welches in dieser Beziehung durch Donders und Meissner früheren entgegenstehenden Ansichten gegenüber ermittelt wurde, ist, dass der Grad der Drehung um die Ge-

sichtslinie nur abhängt von der Richtung dieser Linie, relativ zur Lage des Kopfes genommen, und nicht von dem Wege, auf welchem die Gesichtslinie in die betreffende Lage gebracht ist.

Es ist dieses Gesetz von grosser Wichtigkeit für die Orientirung über die Lage der Gegenstände im Gesichtsfelde. Denn wenn wir bei gegebener und constant bleibender Haltung des Kopfes irgend einen Punct des Feldes fixiren, so werden die vertical über oder unter dem fixirten Puncte liegenden anderen Puncte des Gesichtsfeldes stets auf demselben Netzhautmeridiane abgebildet, wie auch das Auge in die betreffende Stellung gekommen sein mag. Wenn das betreffende Gesetz nicht existirte, und das Auge verschiedene Grade der Raddrehung (Drehung um die Gesichtslinie) annehmen könnte, so würden zu verschiedenen Zeiten bei gleicher Stellung der Gesichtslinie verschiedene Netzhautmeridiane in die Lage kommen können, das Bild der vertical über und unter dem fixirten Puncte gelegenen anderen Puncte aufnehmen zu können, und es würde das Bild einer Verticallinie bei gegebener Stellung des Kopfes und des Auges nicht immer demselben Netzhautmeridiane entsprechen. Es würde dadurch zwar nicht unmöglich gemacht werden, die Richtung der Verticallinien im Gesichtsfelde zu bestimmen, aber es müssten viel mehr durch Empfindung gegebene Elemente dabei berücksichtigt werden, nicht blos diejenigen Muskelempfindungen, welche über die Erhebung oder Senkung des Auges, und über seine Rechts- und Linkswendung Aufschluss geben, sondern auch solche, welche den Grad seiner Raddrehung zu erkennen geben. Die Aufgabe der Orientirung im Gesichtsfelde würde also beträchtlich complicirter sein, als sie bei dem wirklich vorhandenen Gesetze der Bewegungen ist.

Wenn das Gesetz dieser Bewegungen den Interessen des binocularen Sehens angepasst sein sollte, so würden wir erwarten müssen, dass diejenigen Netzhautmeridiane, welche einmal in der Visirebene (d. h. in der durch die Gesichtslinien beider Augen gelegten Ebene) enthalten sind, immer darin bleiben müssten. Dann würde es nämlich möglich sein, dass eine Reihe von Puncten dieser Ebene (die des Müller'schen Horopterkreises) auf identischen Stellen beider Netzhäute abgebildet wären, und in den symmetrischen Augenstellungen würde der Fixationspunct zusammenfallen mit dem Kreuzungspunct der geraden Linie und der Kreislinie, welche nach einem früheren Vortrage von mir den Horopter bilden, was vortheilhafter für das Einfachsehen wäre, als wenn diese Puncte nicht coincidiren.

Aber schon die Versuche von Donders zeigten, dass die Interessen des binocularen Einfachsehens bei den Augenbewegungen gar nicht berücksichtigt sind. Dasselbe wurde durch alle späteren Versuche von Meissner, Fick, Recklinghausen, Wundt bestätigt. Man hat desshalb in neuerer Zeit die Ansicht aufgegeben, dass das Gesetz der Augenbewegungen von den Interessen des

Sehens abhänge, und es haben Fick und Wundt nachzuweisen gesucht, dass es nur von der Bequemlichkeit der Augenmuskeln abhänge, indem das Auge stets denjenigen Grad der Raddrehung annehme, der bei der vorhandenen Richtung der Gesichtslinie den Muskeln den geringsten Grad der Anstregung zumuthe.

Es wäre nun auffallend bei einem übrigens seinem Gebrauche so zweckmässig angepassten Organe, wie das Auge, wenn bestimmte Interessen des binocularen Sehens vernachlässigt sein sollten in dem Gesetz der Bewegungen, ohne dass ein anderer optischer Zweck durch die vorhandene Einrichtung erfüllt würde. Da das Wachsthum der Muskeln eines gesunden Körpers überall von den Forderungen, die an ihre Anstrengungen gemacht werden abhängt, und die Muskelgruppen sich also schliesslich immer dem Principe zu accommodiren pflegen, dass die zweckmässigste Art der Bewegung auch die am leichtesten ausführbare ist, so wäre die Uebereinstimmung der Thatsachen mit der von Fick und Wundt vertheidigten Ansicht kein Grund, nicht noch nach einem optischen Principe für die Augenbewegungen zu suchen, und ich glaube in der That ein solches nachweisen zu können.

Das erste an die Spitze gestellte Princip der Bewegungen sichert die Wiederkehr derselben Orientirung des Bildes gegen die Netzhautmeridiane, wenn dieselbe Stellung der Gesichtslinie wiederkehrt. Wir können ein zweites Princip derselben Art aufstellen für die Bewahrung der Orientirung bei Bewegungen des Auges. Indem wir die Gesichtslinie über das Gesichtsfeld gleiten lassen, werden sich die Lichteindrücke auf allen Puncten der Netzhaut verändern. Wir müssen nur Mittel haben zu beurtheilen, dass alle diese Veränderungen des Bildes auf sämmtlichen Theilen der Netzhaut nur von der geänderten Stellung des Auges, nicht von einer Veränderung der Objecte im Gesichtsfelde herrühren.

Bezeichnen wir verschiedene Puncte des Bildes mit A, B, C, D. Es falle A auf die Netzhautgrube die wir mit a bezeichnen wollen, B auf einen Netzhautpunct b, C auf c u. s. w. Wir verschieben jetzt den Fixationspunct ein wenig, so dass das Bild A auf einen anderen unendlich wenig entfernten Netzhautpunct α fällt, B von b nach β rückt, C von c nach γ. Nun wird es am leichtesten constatirt werden können, dass wir es nur mit Verschiebungen des Auges zu thun haben, wenn jedes Mal, so oft das Bild, welches eben den Netzhautpunct a empfand, nach α rückt, auch gleichzeitig der Lichteindruck aus b nach β, der von c nach γ u. s. w. übergeht.

Die mathematische Bedingung für diese Forderung ist, dass der Uebergang des Bildes vom Puncte a nach dem unendlich wenig entfernten α, stets nur durch Drehung um eine bestimmte, relativ zum Auge unveränderlich gelegene Axe erfolgt.

Nimmt man die Forderung des ersten Princips hinzu, dass die Stellung des Auges für jede Richtung der Gesichtslinie unabhängig

von dem Wege sein soll, auf dem sie dahin gelangt, so folgt weiter, dass die Bewegung des Fixationspunctes nach irgend einem zweiten unendlich wenig entfernten Puncte des Gesichtsfeldes geschehen muss durch Drehung um eine Axe, welche in einer bestimmten, zum Auge unveränderlich gelegenen Ebene gelegen ist.

Der Beweis für die letztere Behauptung ergibt sich aus dem Satze, dass man die Axenrichtungen unendlich kleiner Drehungen nach der Regel des Parallelogramms der Kräfte zusammensetzen kann; wenn also für zwei Verschiebungsrichtungen die Drehungsaxen gegeben sind, so sind sie darnach für alle anderen Richtungen zu finden, und müssen alle in der durch die ersten beiden Axen gelegten Ebene liegen.

Wenn die Drehungsaxen für alle vorkommenden Bewegungen in einer Ebene liegen sollen, so kann keine Drehung eintreten, die als Componente eine Drehung um eine zur Ebene der Axen senkrecht gestellte Linie lieferte, welche Linie wir nennen wollen die **atrope Linie** des Auges.

Die Forderung des zweiten Princips würde also sein, dass bei aller unendlich kleinen Drehung des Auges keine Drehung desselben um die atrope Linie vorkäme.

Diese Forderung kann, wie wir gesehen haben, für unendlich kleine Verschiebungen des Auges allerdings erfüllt werden, aber nicht immer und nicht vollständig für Verschiebungen von endlicher Grösse, da sich Drehungen um endliche Winkel nicht mehr nach der Regel des Parallelogramms der Kräfte zusammensetzen lassen.

Die ideale Forderung, welche wir für die Bewahrung der Orientirung im Gesichtsfelde bei den Bewegungen des Auges aufgestellt haben, lässt sich also nicht vollständig erfüllen, ohne gegen das erste und oberste Princip der Orientirung in ruhenden Stellungen des Auges zu verstossen. Es kann unsere zweite Forderung nur in so fern berücksichtigt werden, dass ein Gesetz der Augenbewegungen gesucht werden kann, bei dem die Summe aller Abweichungen von diesem Principe ein Minimum ist.

Es ist dies eine Aufgabe, die sich mittels der Variationsrechnung lösen lässt. Bei Ausführung der Rechnung ist aus ähnlichen Gründen, wie sie in der Wahrscheinlichkeitsrechnung bei dem Principe der kleinsten Quadrate entscheiden, nicht die Summe der Drehungen um die atrope Linie, sondern die Summe ihrer Quadrate zu einem Minimum gemacht worden. Das Resultat der Rechnung ergibt folgendes Gesetz:

Es muss eine Stellung des Auges geben, von welcher aus alle unendlich kleinen Bewegungen desselben ohne Drehung um die Gesichtslinie geschehen. Wir nennen diese die **Primärstellung**, alle anderen Secundärstellungen.

Man führe die Gesichtslinie aus ihrer Primärstellung über in eine Secundärstellung dadurch, dass man das Auge um eine feste zur Gesichtslinie senk-

rechte Axe dreht, so wird dadurch erhalten diejenige Stellung, welche das Auge in der betreffenden Secundärstellung stets anzunehmen hat.

Diese Regel für die Bewegungen des Auges stimmt genau überein mit derjenigen, welche nach einer Mittheilung von Ruete schon von Listing aufgestellt worden ist, ohne dass derselbe jedoch einen Beweis dafür gegeben hat. Ueber die Lage der Primärstellung des Auges ist nichts zu bestimmen, auch fällt die Gesichtslinie nicht nothwendig mit derjenigen Linie zusammen, die wir oben die atrope genannt haben, doch lässt sich als wahrscheinlich vermuthen, wenn man den im Ganzen symmetrischen Bau der Auges berücksichtigt, dass die atrope Linie sich nicht weit von der Gesichtslinie entfernen wird. Auch habe ich mich überzeugt, dass in meinem eigenen Auge diese beiden Linien nicht merklich auseinanderfallen; in diesem Falle liegt die Primärstellung in der Mitte des Gesichtsfeldes

Listing's Gesetz wurde ursprünglich von Meissner acceptirt, später von ihm und andern Beobachtern wieder fallen gelassen, weil es mit den Beobachtungen nicht überein zu stimmen schien. Ich selbst fand das ursprünglich Listing'sche Gesetz für meine eigenen beiden Augen, wie bemerkt vollständig bestätigt, und glaube, dass theils nur die in einigen Augen bestehende Abweichung der Primärstellung von der Mitte des Gesichtsfeldes, theils ungeeignete Beobachtungsmethode, theils auch vielleicht die mit der Kurzsichtigkeit verbundene Verschiebung des Drehpuncts des Auges, es verhindert haben, dass die übrigen Beobachter dasselbe Resultat gewannen.

Man hat hauptsächlich drei Methoden zur Bestimmung der Augenstellungen angewendet: 1) Nachbilder, 2) Doppelbilder, 3) den blinden Fleck.

Die Beobachtung der Nachbilder ist allein geeignet die nöthige Genauigkeit der Messungen zu gewähren, und ich glaube, dass sie bei geeignetem Verfahren, worüber Wundt schon gute Regeln gegeben hat, auch den meisten Augen gelingen wird. Der von Meissner angewendeten Methode der Doppelbilder liegt die Voraussetzung zum Grunde, dass beim Fernsehen und paralleler Richtung der Augen die beiden verticalen Netzhautmeridiane identische Netzhautstellen enthalten müssen. So natürlich diese Voraussetzung erscheinen mag, so ist sie doch nicht richtig, indem auch unendlich entfernte senkrechte Linien bei jeder Haltung des Kopfes in nicht parallelen Doppelbildern erscheinen. Die Beobachtung der Stellungen des blinden Flecks scheint zu geringe Genauigkeit zuzulassen.

Ein sehr wesentliches Erforderniss bei diesen Beobachtungen, dessen Erfüllung, wie mir scheint, bei den bisherigen Versuchen nicht immer genügend gesichert war, ist es, dass der Kopf stets genau in dieselbe Stellung zu dem beobachteten Objecte gebracht

werde. Um das zu erreichen habe ich ein Brettchen, welches mit einem Ausschnitt für die Zähne versehen war, und diesen umschliessend Abdrücke der Zahnreihen in Siegellack enthielt, ausserdem noch passende Visirzeichen trug, zwischen die Zähne genommen. Die Stellung dieses Brettchens und der Visirzeichen die es trägt, gegen den Kopf ist unverrückbar, und indem man die Visirzeichen auf das betrachtete Object einstellt, sichert man die Beibehaltung und das Wiederauffinden einer identischen Kopfhaltung.

Auf einer grauen Tafel wird ein System horizontaler und verticaler Linien gezogen, in deren Mitte ein farbiger Streif befestigt, parallel den Verticallinien. Dieser wird fixirt, dann der Blick nach einer anderen Stelle der Tafel gewendet, wo nun das Nachbild erscheint, und seine Lage mit der Richtung der Coordinatenlinien verglichen werden kann.

Man sucht zuerst die Primärstellung des Auges, welche man daran erkennt, dass von ihr aus das Nachbild der verticalen Linie genau vertical oder horizontal verschoben sich selbst parallel bleibt.

Nachdem ich die Primärstellung des Auges gefunden hatte, und meine Visirzeichen so fixirt hatte, dass ich sie stets wiederfinden konnte, stellte ich die Tafel mit den Linien schief, aber so, dass sie senkrecht gegen die Primärstellung der Gesichtslinie blieb. Wenn ich nun das Bild der farbigen Linie wieder entweder parallel ihrer jetzigen Richtung, oder senkrecht gegen diese Richtung verschob, blieb es wiederum der ursprünglichen Richtung jener Linie parallel. Dadurch war für mein Auge die Richtigkeit des Listingschen Gesetzes erwiesen.

Eine Reihe Messungen über Stellung der Nachbilder hat Wundt gegeben, welche beim ersten Anblick stark vom Listingschen Gesetze abweichen. Indessen passen sie mit Ausnahme einiger extremen Stellungen ziemlich gut unter dieses Gesetz, wenn man die Primärstellung richtig wählt, welche etwa 13° tiefer und 8° nach aussen, von dem Puncte des Gesichtsfeldes liegt, den Wundt als Nullpunct der Drehungen angenommen hat.

Dass übrigens die Abweichungen von den Forderungen des von mir aufgestellten zweiten Principes, welche nicht ganz vermieden werden können, wirklich die Sicherheit der Orientirung im Gesichtsfelde beeinträchtigen zeigt sich, wenn man mit dem Blicke an einer geraden Linie entlang geht, die entweder weit nach rechts oder weit nach links, oder weit nach oben, oder weit nach unten von der Primärstellung sich befindet. Solche Linien erscheinen dann immer concav gegen die Mitte des Gesichtsfeldes zu sein, was sich daraus erklärt, dass das Auge bei einer solchen Bewegung Raddrehungen ausführt, welche als Drehungen der verschiedenen Theile des Objects gegen einander in das im Gesichtsfelde projicirt werden.

14. Vortrag des Herrn Professor H. A. Pagenstecher „über Mentone als Kurort", am 8. Mai 1863.

(Das Manuscript wurde am 15. August eingereicht.)

Die nachfolgenden kurzen Mittheilungen über Mentone, welches als Winteraufenthalt für Brustkranke seit einigen Jahren dem benachbarten Nizza Conkurrenz zu machen beginnt, sind das Ergebniss eines Aufenthaltes, welchen ich selbst während der Monate März und April dieses Jahres in jenem freundlichen Städtchen nahm, vorzüglich um dort Studien an Seethieren zu machen.

Ich bezwecke durch dieselben die Aufmerksamkeit unserer Aerzte mehr auf diesen Ort zu richten, welcher in einigen Beziehungen vor den übrigen Kurorten an der Nordküste des Mittelmeeres Vorzüge besitzt.

Mentone liegt unter ungefähr 43,7° n. Br. und 25,2° ö. L. an der Riviera di ponente, d. h. der westlichen Küste des Golfes von Genua, hart am Strande des Mittelmeeres und ist nicht drei Meilen nach O. N. O. von Nizza entfernt. Das Städtchen steht auf einer kleinen vorspringenden Ecke ziemlich in der Mitte einer westlich vom Cap St. Martin und östlich von den die neue französisch-italienische Gränze bezeichnenden rochers rouges abgegränzten Bucht.

Diese Bucht bildet den mittlern Theil einer grössern Bai, welche wie jener Theil so auch im Ganzen wenig einspringt und westlich erst von Monaco, dann vom Cap St. Jean oder S. Ospizio bei Villa franca, östlich aber von dem an Palmen reichen und weithin mit seinen weissen Gebäuden glänzenden Bordighiera abgeschlossen wird.

Das Uferland dieser Bai, welche vom sogenannten Golf von Nizza durch die den Hafen von Villa franca einschliessenden Vorsprünge scharf gesondert ist, hat im Ganzen durch das unmittelbare Herantreten hoher Berge zur See einen andern Charakter als das des genannten Golfes, von Nizza an nach Cannes und Antibes zu, oder auch als das weiter westlich gelegene Hügelland von Hyères, vor welchem sich ein ausgedehnterer flacher Küstenstrich mit den zur Salzbereitung dienenden Seewassersümpfen ausbreitet.

Der oben angedeutete Vorsprung, auf welchem Mentone gelegen ist, wird dadurch veranlasst, dass sich hier ein Ausläufer der Gebirgskette zwar rasch abfallend wie seine östlichen Nachbaren, aber doch über dieselben hinausreichend, in einem Bogen zum Meere senkt. An dessen östlicher steiler Seitenwand und am südlichen Abfall selbst erheben sich malerisch über einander die älteren Gebäude von Mentone. Sie drängen sich dicht um enge gepflasterte Gassen, die oft ein einziges beladenes Maulthier sperrt, jetzt dadurch Schatten gewährend, einst wohl so erbaut, um durch das Zusammenhalten mehr Schutz gegen der Mauren räuberische Ueberfälle zu gewähren. Höher anstreben die Glockenthürme und über dem echt italienischen Bilde gibt auf der letzten vor der scharfen Senkung sich

hebenden Spitze des Grates das Campo santo einen ernsten monumentalen Schmuck.

Dort, wo das Städtchen an das Ufer des Meeres tritt, ist am Ost-Abhange so wenig Raum, dass der Bogen der Fahrstrasse halb dem Felsen, halb dem Meere abgewonnen werden musste. So werden durch den die eigentliche alte Stadt tragenden Bergrücken die neuen Gebäulichkeiten, Gasthöfe, Pensionen, Läden, welche sich unglaublich geschwinde, in wenigen Jahren, für die Kurgäste östlich und westlich längs des Meeresstrandes entwickelt haben, scharf in zwei Gruppen getheilt, welche nur spärliche Verbindungen durch die Fahrstrasse und einen längs des Gebirges ziehenden Saumpfad besitzen. Für diese beiden Theile von Mentone bestehen klimatische und hygiänische Verschiedenheiten, welche Beachtung verdienen. Man kann nicht wohl über den Aufenthalt in Mentone, besonders im Vergleiche mit andern Punkten der Mittelmeerküste urtheilen, ohne das Urtheil nach diesen Verschiedenheiten zu spalten. Aehnliche Modifikationen finden sich zwar überall und werden nur zu oft vernachlässigt; denn während man in der Heimath meist so genau weiss, welche Lagen innerhalb derselben Stadt günstig sind, meint man oft irrig, von andern Bedingungen bei Wahl der Wohnung geleitet, es genüge, dass man nur überhaupt in Nizza, Hyères u. s. w. sei; hier ist jedoch die Verschiedenheit zweier Bezirke deutlich ausgedrückt, und fällt bei kurzer Beobachtung auf. Ehe wir übrigens auf diese Sonderheiten der einzelnen Theile von Mentone näher eingehen, wollen wir einen Blick auf die Gesammtlage der Stadt werfen. Durch denselben werden wir uns überzeugen, dass dieser Ort, was den Schutz gegen widrige Winde betrifft, überhaupt ganz ungewöhnlich bevorzugt ist.

Die Seealpen, welche die ganze Riviera di ponente beherrschen, treten hier mit einer sehr mächtigen Kette dicht an das Meer heran und bilden die Wasserscheide zwischen dem Paglione (Pallion franz.), welcher bei Nizza, und der Roya, welche bei Ventimiglia mündet. Diese Wasserscheide ist kein einfacher Kamm, sondern eine gablige Gebirgsausbreitung, mit bedeutenden Erhebungen, auf einem Terrain, dessen Gesammtbreite durch den Ortsnamen Ventimiglia als von Nizza aus 20 römische Meilen ausmessend, bezeichnet wird. Ziemlich in der Mitte dieser Gablung gestattet ein steil eingeschnittenes, von der unvollendeten Strasse, welche die Verbindung über den Col di Tende nach Turin erreichen sollte, eingenommenes Thal einem Flüsschen eben westlich von Mentone zum Meere hinab zu gelangen. Die von diesem Mittelpunkte aus sich nach Osten und Westen entwickelnden Gebirgsmassen umschliessen mit einem Gürtel hoher Berggipfel einen schmalen buchtigen Streifen vorzugsweise angeschütteten und angeschwemmten Landes am Meeresufer, der sich in der Sohle der zwischen den Erhebungen hinziehenden rasch aufsteigenden Thäler fortsetzt. Die vorzüglichsten Gipfel der Kette, welche, wenn man eine halbe

Stunde in's Meer hinausfährt, einen prächtigen Eindruck machen, führen die Namen der table de Monaco, der trois aiguilles de Menton, des grand mont und des berceau. Letzterer heisst übrigens im Volksmunde bress, was dasselbe bedeuten soll und wohl nur durch Umstellung enstanden ist.

Wo jenes Vorland aufhört, erreicht der Gebirgskranz das Meer mit sehr steilen Abfällen, so dass oberhalb Monaco und Esa (oder Eza) im Westen, und bei Grimaldi und den rochers rouges und weiter bei Ventimiglia im Osten die Strasse hoch an die Berge hinaufgeführt werden musste um sie zu überwinden. Weiter westlich fällt sie dann rasch nach Nizza, weiter östlich zieht sie sich von der Roya aus ziemlich eben nach Bordighiera hin. Der westliche Höhenpunkt der Strasse wird von dem Thurme von Turbia, einem alten Augustischen tropaeum gekrönt; auch über den rochers rouges stehen die Reste einer Warte und Ventimiglia verlegt mit hoch am Gebirge hinaufziehenden Mauern und gesonderten Kastellen vollkommen die Strasse, die dort durch seine enge Gasse gewunden zur Royabrücke niederführt.

Den grössten Theil des so durch die umschliessenden Gebirge sehr geschützten Geländes nahm früher der Staat des Fürsten von Monaco ein, eingeschoben in die Grafschaft Nizza und aus drei Hauptstücken Monaco, Roccabruna und Mentone bestehend.

Das Städtschen Monaco liegt an der westlichen Gränze des Gebietes auf einer kleinen Felsenhalbinsel, die, dicht unter dem senkrecht abfallenden Gebirge in das Meer vorgeschoben, nur durch einen schmalen Hals mit dem Lande zusammenhängt. Dort, wo einst das Heiligthum des Heracles monoikos lag, steht der fürstliche Pallast von einigen Halbinvaliden bewacht, die rechts und links das Meer beherrschenden Bastionen sind mit Geschützen ohne Lafetten besetzt. In den zierlichen Anlagen, in denen südliche Gewächse üppig wuchern, waren bis vor Kurzem die Säle für das Spiel geöffnet. Jetzt ist für dieses auf einem Hügel eine halbe Stunde weiter östlich ein neuer Tempel glänzender und grösser aufgeführt worden, ein Mittelpunkt für weitere Anlagen.

Dieses Städtchen ist nun der Rest des Fürstenthums Monaco, abschliessbar durch einen einzigen Zollposten, aber noch heute souverain, wenngleich sous la jurisdiction française. Die beiden Städtchen Roccabruna, hoch oben am Bergabhange gelegen, und das zwei Wegstunden entfernte Mentone erklärten sich nach der französischen Revolution von 1848 für unabhängig. Sie bildeten bis 1860 einen Freistaat in einem seltsamen Ausnahmszustande, etwa wie San Marino. Als aber Nizza durch suffrage universel an Frankreich kam, wurden sie zur Strafe und zur weitern Sicherung Frankreichs nach dem Princip der natürlichen Gränzen von ihrem ehemaligen Landesherrn, der zugleich französischer Senator ward, an Frankreich verkauft. Ein solches Ende des kurzen Freiheitstraumes liess um so mehr einen Stachel zurück, als der Fürst sich

Privilegien vorbehalten haben soll, durch welche die Entwicklung des Kurortes für ihn ausgebeutet werden kann und durch welche andere behindert werden. So wurden z. B. die Unternehmer eines grossartigen Plans, zwischen dem Cap S. Martin und Mentone längs des Strandes eine ganze Reihe der reizendsten Villen und Gärten in genuesischem Style zum Vermiethen einzurichten, wegen jener Privilegien in einen Prozess verwickelt, das schöne Werk still gestellt, die einladenden Häuschen geschlossen. So ist natürlich der frühere Souverain in Mentone gar wenig beliebt. Das beste Mittel, die neuen Bürger mit der französischen Herrschaft zu versöhnen, würde der Ausbau der Strasse nach Turin und die Anlage eines Hafens sein, dessen Bedeutung jedoch vorzugsweise eine militärische sein dürfte.

Von der grossen Fahrstrasse, welche von Turbia, auf dessen Höhe man namentlich über Nizza hin zur Insel Marguérite eine prachtvolle Fernsicht hat, in zahlreichen Windungen nach Mentone herabsteigt, leitet eine kurze Nebenstrasse in der halben Höhe nach Roccabruna, und eine andere längere schlecht im Stand gehaltene führt weiter unten rücklaufend bergab und bergauf nach Monaco. Die Hauptstrasse selbst lässt dann das mit Olivenhainen und Wald bewachsene Cap. S. Martin rechts liegen und zieht in der letzten halben Stunde ziemlich eben und gerade auf Mentone zu. Vor und in dem Städtchen hat sie drei Flüsschen zu überschreiten, von welchen das grössere, wie schon oben erwähnt wurde, längs der Turiner Strasse aus dem tief eingeschnittenen Thale von Norden herkommt, die andern die geringeren Zuflüsse mehr westlich aus dem Val de Cabrolles und östlich aus dem Val de Menton aufnehmen.

Oestlich von dem Thale der Turiner Strasse steht jener Bergausläufer, dessen letzter Abfall Mentone trägt, mit steiler Wand, bildet aber genauer betrachtet einen durch das Val de Menton gespaltenen Doppelgrat. Höher oben trägt er das Dörfchen Castellare und wo er mit der Wurzel sich nahe der Gipfelerhebung des Berceau an den höhern Gebirgsstock anlehnt, einen zuckerhutförmigen Kegel, den campanino (wie campanile: Glockenthurm) di Castellare.

Die Turiner Strasse selbst bildet einen nur wenig ansteigenden bequemen Spazierweg. Sie ist mit Bäumen bepflanzt und mehrfach stossen die Orangen und Citronengärten dicht an sie heran. Zahlreiche kleine Etablissements zur Destillation der wohlriechenden Oele verrathen sich durch den Wohlgeruch und durch die Berge aufgeschütteter Citronen und Orangen von der bittern Art, und ihre einfachen Einrichtungen werden willig gezeigt. Von der Turiner Strasse führt ein gar lieblicher geschützter Pfad linksab zum Thal Cabrolles. In dieses mündet das enge und romantische val di primaver, aber da sieht es mit dem Wege, wie hier fast überall, sowie man in die von der Cultur weniger beleckten Reviere kommt, schlimm aus. So ist auch das val de Menton schwer zu passiren.

Zuweilen muss man sich hart an dem Gemäuer der Orangen- und Citronengärten hindrängen, oder auf den schmalen Rändern der Aquädukte den Bach überschreiten, aber so vollkommen wie hier mag man auch selten sich in den Gärten der Hesperiden glauben; die südlichen Früchte sind ganz heimisch und bilden fast undurchdringliche Gebüsche.

Auf der westlichen Seite der Stadt bietet ferner das sich zum mässig ansteigenden und bewaldeten Cap St. Martin hinziehende wellige Terrain Gelegenheit zu Spaziergängen von mehr als einer Stunde Entfernung. Meist hat man hier blumenreichen Rasen mit Oelbäumen, seltener mit Johannisbrodbäumen bepflanzt, vielfach von Fusswegen und Fahrstrassen durchzogen. Auch landeinwärts bleibt hier vor dem höhern nackten Gebirge Raum für mässige mit Villen und Gärten gezierte Hügel.

So findet sich im Westen von Mentone ein reicher Wechsel von Spaziergängen der verschiedensten Art. Man kann sonnige Strassen, geschützte Thäler, schattigen Wald und den Strand aufsuchen, wenn er von leichtem Winde erfrischt wird, und man sieht wie diese Gelegenheiten von Fussgängern, Reitenden und Fahrenden in den verschiedenen, den Kranken angepassten Fuhrwerken benutzt werden.

Wenn man dagegen östlich die eigentliche Stadt verlässt, so biegt sich die Fahrstrasse in einer scharfen, bei windigem Wetter höchst unleidlichen und dem berüchtigten rubba capello unter dem Schlossberge von Nizza vergleichbaren Ecke scharf nach Norden, und zieht nun, in einem Bogen allmälig wieder die östliche Richtung gewinnend, zwischen dem Meer und den steilen Abhängen des Gebirges hin. Diese Abhänge gehören zunächst der östlichen Wand des Ausläufers an, welcher Mentone trägt und hier stehen die Häuser förmlich über einander und Treppenwege ziehen unter ihren Bogen steil den Berg hinauf. Danach folgt eine Reihe jäh herunter gesenkter terassenförmig sich absetzender Vorsprünge des Gebirgshauptstocks, zwischen denen hier und dort schmale, rasch anschwellende und eben so rasch versiegende Gebirgsbäche in eng eingeschnittenen Rinnsalen zum Meer herabeilen, während durchschneidende Thäler fehlen. Dachartig treten hier diese Vorsprünge so nahe an die dicht am Meere hinziehende Fahrstrasse heran, dass auch hier zuweilen die Häuser selbst, immer aber die Gärten sich an den Berg lehnen. Am Ausgang der engen Rinnen ist durch den bei stärkerm Wasser herabgeführten Schutt der Boden ein wenig ausgefüllt und geebnet.

Im letzten östlichen Abschnitt des Terrains von Mentone, wo vor den rochers rouges die zerklüftete Gebirgswand ausserordentlich steil ansteigt, sind bei der vorwiegend östlichen Windrichtung die von dem Kalkgebirge heruntergekommene Schuttmassen unter dem Schutze der Felswände von den Fluthen weniger angegriffen worden. Das Meer ist hier dadurch weiter zurückgedrängt, und am

Fusse des Gebirges liegt eine ausgedehnte, ziemlich steile Schutthalde, der mühsam einiges Gartenland abgewonnen wurde. Ganz zuletzt bezeichnet dann eine jähe romantische Schlucht, durch welche der Tobel eines Gebirgsbaches schäumend hindurcheilt, zugleich die Gränze des Gebietes von Mentone und die von Frankreich und Italien. Dieser Bach mehr von der Rückwand des Gebirges sich herumwindend ist ausdauernder gespeist und erreicht vor den rothen Felsen das Meer. Diese Felsen selbst liegen ziemlich genau östlich von Mentone, etwa eine halbe Stunde entfernt, fallen sofort in's Auge, sind von tiefen Spalten zerrissen und bilden mehrere Höhlen über dem Niveau des Wassers. Vor ihnen auf Steinplateaus bleiben Lachen von Seewasser stehn, wenn das Meer stark vom Winde aufgewühlt wurde.

Aus dieser Schilderung der Ostseite von Mentone erhellt, dass dort für Spaziergänger wenig zu suchen ist. Da ist die staubige Landstrasse, die sich dem auch gar steinigen Strande zu nahe hält, als dass das sonst manchen Kranken so angenehme Lagern am Seeufer eine ungestörte Erfrischung böte. Um sie zu vermeiden, kann man zwar nach Mentone sich des neben der Pension anglaise abbiegenden Bergpfades bedienen, aber ausser ihm gibt es eigentlich gar keinen Spaziergang für Patienten. Einige Häuser haben zwar liebliche Sitzplätzchen von immergrünem Gebüsche geschützt in ihren Gärten, und man ist gerade nicht unduldsam gegen Fremde. Man kann sich auch wohl mit dem Feldstuhle ein heimliches geschütztes Eckchen am Eingang eines der kleinen Thälchen suchen, aber die Wege in diesen weiter zu verfolgen ist Kranken fast durchweg abzurathen. Diese Pfade steigen bald ungemein steil an, sie sind meist steinig und endlich geht man auf denselben sehr leicht irre, da sie nicht für den Kurgast, sondern für die Citronen- und Orangengärten angelegt wurden. Eigentliche Spazierwege fehlen in diesem Theile von Mentone so gut wie vollständig; um spazieren zu gehn, muss man erst die andere Seite der Stadt aufsuchen.

Die Erinnerung an jene Wege führt uns durch die angedeutete Bestimmung auf die Betrachtung der Vegetation jener Gegenden, und wenn in jener Erinnerung der Gedanke an manche kleine Verzweiflung seine Rolle spielt, wenn man überhitzt und über die Stunde des Mittagsmales hinaus einen Weg nach dem andern als Sackgasse, die an Abgründen endete, erkannte, so verbindet sich damit doch viel lebhafter das Entzücken über jene Gärten, in welchen damals gerade neben den goldenen Früchten die frischen Blüthen aufknospten.

Wenn man von Lyon aus das südliche Frankreich durchzieht, so bietet überhaupt die Betrachtung der Vegetation grossen Reiz. Man sieht unsere gewöhnlichen Culturen, besonders was die Obstbäume betrifft, mehr und mehr einen anderen Charakter erhalten; zuerst überwiegen solche, die bei uns seltner und mühsamer gehegt sind, dann kommen neue und wieder neue hinzu und allmälig

verschwinden die bekannten. So kommen erst wahre Wälder von Pfirsichbäumen, dann die Maulbeerbäume, die Krappfelder, der der Hitze halber dicht auf der Erde gezogene Wein, die Feigenbäume, und endlich die Oelbäume. Diese sind aber in der Provence durchweg klein, je nach dem Alter, zierlich oder kurz gehalten und krüpplig erscheinend. Erst an der Riviera zeigen sie eine bedeutendere, freiere, oft volle Entfaltung. Schon bei Toulon kommen dazu einzeln die Palmen, und man sieht, ausser bei Bordighiera, wohl an der Riviera selten eine hübsche Anzahl so schöner männlicher und weiblicher Dattelpalmen zusammen als im Garten des Hôpital St. Mandrier, jenem herrlichen Institute, welches Napoleon I. für die kranken Matrosen am Ausgange der Rhede von Toulon gründete. Früher hatte man auch in der Gegend von Toulon, besonders bei Oullioles ganze Orangengärten, aber sie sind zu Grund gegangen und man findet die Orangenbäume dort nur einzeln in geschützten Gärten oder an Spalieren. Etwas mehr hat man davon verhältnissmässig in Hyères, dessen kleine Promenade auch mit Palmen geziert ist, welche man vorsorglich mit Eisengittern einzäunte. Uebrigens sind die Hügel um Hyères im März und April ein wahrer Garten, bedeckt mit zahllosen Büschen von blühenden Rosen, Rosmarin, Thymian, Lavendel und gekrönt mit dem immergrünen Gebüsch der Lorbeeren und Myrthenarten, der Steineichen und Korkeichen. Eine Wanderung über dieselben an sonnigen Tagen ist wie ein Gang durch einen Parfümerieladen oder eine Pharmazie.

Durch die Kunst der Gärtner ist dann der Schlossberg von Nizza ein hervorragendes Bild der südlichen Vegetation an der Riviera di ponente. So wie dort, sieht man vielleicht allein, und doch nur im kleinern Maassstabe, in Monaco, die Felsen mit fremden Pflanzen überwuchert. Cakteen, Opuntien, Agaven, Yukken mischen sich mit strauchartigen Euphorbien und höher auf streben Cypressen und Dattelpalmen.

In dieser Beziehung ist die Kunst in Mentone noch zurückgeblieben. Es ist eben nur soviel geschehen, dass man merkt, Alles das komme auch hier fort, und die Palmen, welche an der Promenade des Anglais längs des Meeres gepflanzt wurden, sind noch erbärmlich genug. Aber an den Felswänden lebt die Cultur, besonders der Citronen, weniger der Orangen, wohl seit den ältesten Zeiten. Und gerade der erwerbsmässige Anbau der Citrone, deren Früchte und Blüthe bei — 2°, deren Stämme bei — 4° erfrieren, liefert den Beweis, dass eben in Betreff der Minimaltemperatur Mentone vor allen Plätzen dieser Gegend bevorzugt ist. Man findet solche Citronengärten an der Riviera di ponente und di levante nirgends wieder, die Citronenkultur erscheint zunächst erst auf Corsika und Sardinien in solcher Weise. Diese Gärten steigen hier sogar an den Felswänden bis zu bedeutender Höhe herauf. Mit unglaublicher Mühe ist jeder Schuh Breite, der durch Anlage von Terrassen an den steilen Felswänden durch Stützmauern gewonnen werden kann, mit den zier-

lichen Bäumen bepflanzt. Zahllose Cisternen und Wasserleitungen von ihnen und den hellen Bergbächlein aus helfen der Dürre des Sommers ab. Kleine Campagnen dienen den Eigenthümern selbst als erfrischender Sommeraufenthalt, wenn unten das Städtchen in Staub und Hitze fast ausgestorben erscheint. Solches kleine Besitzthum haben viele, sonst sehr wenig bemittelte Mentoneser und bauen dabei dann etwas Getraide, Feigen, Oliven und anderes. In die Wege zu diesen kleinen an den Felsen angeklebten Campagnen, zu den Gartenterassen und den Cisternen lösen sich die Fusswege der Spaziergänger labyrinthartig auf und, da höchstens ein schräg gestelltes Stück Rohr vor Sackgassen warnt, verirrt man sich gar oft und muss die Pfade die man leicht bergab stieg, mühsam wieder zurückklimmen, oder seltsame und nicht ungefährliche Rutsch- und Kletterpartieen ausführen, vor denen man Brustkranke, besonders der Erhitzung halber, nicht genug warnen kann.

Wie nun diese einzelnen kleinen Terrassen unter dem Schutze der Felswände (übrigens am ausgezeichnetsten in der bei den rochers rouges endenden Gränzschlucht) eine für die goldnen Früchte ausreichende, den Winterfrösten entzogene, Temperatur besitzen, so erscheint auch das ganze Terrain östlich von Mentone wie ein durch eine riesige Mauer gegen Norden geschütztes Gartenland, welchem die gegenfallenden direkten Sonnenstrahlen und die vom Meere zurückgespiegelten zusammen eine sehr bedeutende Temperatur geben. Vergleichende Temperaturmessungen, welche Hr. Dr. Wolff aus Bonn im verflossenen Winter an mehreren Punkten und in sehr genauer Weise theils selbst machte, theils durch seine Patienten ausführen liess, haben ergeben, dass im Allgemeinen die Temperatur um fast 2 Cgr. im Osttheile von Mentone höher stand, als im Westen. Bei einer sorgfältigen Auswahl unterliegt es jedoch kaum einem Zweifel, dass man im Stande sein wird, in den weiter gelegenen Villen im Westtheile auch Plätze zu finden, welche eine höhere Temperatur besitzen, als andere näher dem Meere oder im Thal der Strasse von Turin gelegene.

Es ist ganz klar, dass ein solcher Temperatur-Unterschied für die Wintermonate sehr wichtig sein kann und gewissen Kranken an der einen Stelle noch der Genuss der frischen Luft gestattet werden kann, während das an der andern nicht mehr angeht. Es ist jedoch für Brustkranke weniger die absolute Temperaturhöhe als vielmehr die Beständigkeit oder das Schwanken der Wärmeverhältnisse wichtig und auch in dieser Beziehung ist Mentone, zunächst im Allgemeinen, dann aber vorzüglich in seiner östlichen Abtheilung den nahe liegenden bekannten Kurorten überlegen. Es gilt das sowohl für die Temperaturen des einzelnen Tages, als für die einer Reihe von Tagen, Wochen und Monaten. Man wird schwer eine grössere Regelmässigkeit im Sinken und Steigen der Temperaturen nach Tagen und Jahreszeiten auffinden können, als

sie sich in den Wärmetabellen von Mentone bietet. Auch das Verhältniss des Feuchtigkeitsgehalts zur Temperatur ist sehr geringen Schwankungen unterworfen.

Diese verhältnissmässig hohe Temperatur und die Beständigkeit der treffenden Verhältnisse ist Folge des Schutzes, welchen diese Gegend durch das Gebirge geniesst. Der einzige Weg, durch welchen vielleicht eine Spur des durch das ganze südliche Frankreich so gefürchteten Mistral ankommen kann, ist das Thal der Turiner Strasse, aber auch dort ist seine Kraft durch die Windungen und häufigen Querverlegungen des Thales gebrochen. Die Luftströmungen durch dieses Thal können aber nur den Westen betreffen. Der Osten von Mentone hat nie Nordwind, und selbst ein als Ostwind abgezweigter Strom des Mistral, wenn dieser der Roya folgend hinter Ventimiglia herauskommt, wird durch das Gebirge, besonders noch bei den rothen Felsen, in einen Südostwind verwandelt, dessen Kraft sehr gebrochen und der über das Meer hinziehend wärmer und feuchter geworden ist. Immerhin ist übrigens dieser Südostwind der böseste Wind und kann Wochen lang im März zu gewissen Stunden erscheinend die Ausgehezeit der Kranken sehr beschränken. Diese mögen sich dann damit trösten, dass sie an solchen Tagen an allen den anderen Kurorten durch den reinen Mistral, von welchem Nizza, Cannes, Antibes, Hyères fast frei getroffen werden, unendlich viel mehr und selbst in den Zimmern leiden würden. Westlich von Marseille kommt der Mistral mehr nordöstlich, und wechselt z. B. in Cette im Frühjahr sehr unangenehm mit heftigem Ost-Südost oder Vent grec ab.

Der andere zeitweise herrschende Wind war in Mentone der Südwest. Er wurde selten heftig und war meist ganz gelinde. Wenn er auch zuweilen Abends einige Wolken an den Berggipfeln erzeugte, so verschwanden dieselben Morgens gegen sieben Uhr immer wieder vor der Sonne. So war bei westlicher Windrichtung stets liebliches Wetter.

Während meines ganzen Aufenthaltes fiel nur ein oder zweimal Regen in wenigen Tropfen, während man im November sehr viel Regen gehabt hatte. Schnee fand ich noch Ende März auf dem Berceau, nahe dem Gipfel in einer Sattelbildung und so zeigte er sich hier und dort noch in kleinen Flecken an den Gipfeln der andern Berge bis in den April. In Mentone selbst war er den ganzen Winter auch nicht einmal* in der Luft gesehen worden. Der niedrigste Stand, welchen das Minimumthermometer im westlichen Theile gezeigt hatte, war — $\frac{1}{2}{}^{0}$ C, im östlichen + $\frac{1}{2}{}^{0}$ C gewesen.

Nach den Beobachtungen, welche ich hier über Lage und Witterungsverhältnisse von Mentone kurz mittheilte, darf dieser Kurort, was die Durchschnittstemperatur, die Seltenheit rascher Wechsel, den Schutz vor rauhen Winden betrifft, den Vorzug vor allen benachbarten Kurorten beanspruchen, so namentlich vor Nizza,

Cannes, Antibes, Hyères, Montpellier; aber auch vor Pisa hat er, wenn auch nicht in der Durchschnittstemperatur, doch in Betreff des Windes einen entschiedenen Vorzug.

Alles dieses gilt vorzugsweise für die östlich von Mentone angelegten Wohnungen. Es entbehrt dieses Terrain dagegen der Spaziergänge, während der Westen in dieser Beziehung auffallende Aehnlichkeit mit Hyères hat. Aerzte werden also zu entscheiden haben, ob ihren Kranken ein wärmerer Aufenthalt, vollkommenster Schutz gegen den Mistral im Stillleben wichtiger ist, als die reichlichere Gelegenheit zur Bewegung in freier Luft unter dem wohlthätigen Reize einer herrlichen italienischen Landschaft.

Ich glaube den Wünschen der Herrn Collegen aus dem Stande der Aerzte zu entsprechen, wenn ich mit einigen Worten die Lokalverhältnisse von Mentone berühre.

Die Zahl der disponiblen Wohnungen ist rasch im Zunehmen begriffen und es mag im kommenden Winter wohl schon für 6—800 Kurgäste gleichzeitig Raum vorhanden sein. Vor Oktober ist man noch nicht recht auf die Fremden eingerichtet, es fehlt an Bedienung, frischem Fleisch und andern Dingen, manche Häuser werden erst dann geöffnet. Man kann in eigentlichen Gasthöfen, in Pensionen und in möblirten Wohnungen Unterkommen finden. Der Preis in den vorzüglichsten Pensionen (unter denen die Pension anglaise besonders genannt zu werden verdient) für die Verpflegung ist 6 Francs für den Tag. Dazu kommt der je nach den Umständen etwa von 2 Francs an schwankende Preis des Zimmers mit Bett. Weniger reinliche und gute Häuser sind allerdings billiger. Etagen oder ganze Häuschen können sehr hübsch für 1800 bis 3000 Francs für die Saison gefunden werden. Man erhält dann Möbles, Betten, Kochgeschirr, Tischzeug, überhaupt Alles Zubehör, selbst Zimmerschmuck mancher Art. Man muss aber eine Köchin nehmen, und solche müssen gut bezahlt werden. Da man für 10 Francs täglich in den Pensionen sehr schöne Zimmer für eine Familie erhält, so wohnt man in den meisten Fällen billiger und bequemer in solchen.

Alle kleinen Bedürfnisse sind sehr theuer, weil fast Alles weit her beigebracht wird. Die Butter kommt von Mailand, die meisten andern Dinge von dem jetzt auch enorm vertheuerten Nizza. Am kostspieligsten sind die Fahrgelegenheiten. Man zahlt z. B. ohne das Trinkgeld für eine Fahrt von einem halben Tage nach Monaco (2½ Stunden) und nach Bordighiera (3 Stunden) 25 Frcs, für eine Fahrt von einer Stunde 6—10 Frcs. Reitpferde und billiger Maulthiere und Esel sind zu haben. Uebrigens kann man besonders im Bazar Alles kaufen, was man bedarf, und tausend Dinge, die man nicht bedarf, Alles zu englischen Preisen.

Das Volk von Mentone spricht den sogenannten Genuesischen Dialekt, der durch das Band der Schifffahrt und des Handels am ganzen Küstenstriche verbreitet und schwer verständlich ist; alle

Gebildeten verstehen Französisch. Mentone hat zwei gute Apotheken und einen italienischen Arzt. Neben diesem praktizirt während der Saison ein französischer Arzt, welcher den Sommer in den Pyrenäenbädern zubringt. Den Ruf Mentones begründete vorzüglich der Londoner Arzt Dr. Bennet, der, auch durch Arbeiten im Gebiete der Frauenkrankheiten bekannt, diesen Platz wegen seiner eigenen Gesundheit aufsuchte und seitdem stets den Winter daselbst zubringt. Da er die englischen Taxen festhielt, finden neben ihm noch einige jüngere englische Aerzte Beschäftigung. Es wird wohl kein Winter vergehn, in welchem nicht ein deutscher Arzt hier Domizil nähme. Im Winter 1862 auf 1863 erwarb sich Herr Dr. Wolff trotz seiner eigenen schweren Leiden die grössten Verdienste um die deutschen Kurgäste.

Es besteht in Mentone eine stattliche englische Kapelle und es wurde in einem Betsaale französischer protestantischer Gottesdienst gehalten.

Ein breiter Weg längs des Gestades im Westen dient als beliebter Morgenspaziergang und man spricht davon ihn bis zum Cap St. Martin auszudehnen. An demselben liegt ein Gesellschaftslokal, der Cercle, mit Leseräumen, Concertsaal und einem kleinen Theater. An Unterhaltung bietet Mentone gerade so viel, als für Kurgäste dienlich ist; der übertriebene Luxus von Nizza fehlt.

Das Meer giebt bei Mentone keinen reichen Ertrag an Fischen. Die gewöhnlichen Arten kommen vor, aber sparsam, die Tiefe der See, deren rasche Bodensenkung der Steilheit der Bergwände am Lande entspricht, verringert die Zahl und erschwert den Fang. Junge Sardinenbrut (puttine) und Atherinen (blanchettes) werden jedoch zuweilen Tonnenweis gefangen und dann bis zum Ekel ausgeboten und in den verschiedensten Formen aufgetischt. Die nicht essbaren pelagischen Seethiere, die carmarina oder carnache, finden sich wohl eben so reichlich wie bei Nizza, wenn man auch nicht sie so regelmässig an bestimmter Stelle findet, weil die courants mehr wechselnd sind. Ich glaube, dass jeder Zoologe, welcher diesen Wesen nachstellen will, mit dem Ertrag an Salpen, Heteropoden, Pteropoden, Siphonophoren, Akalephen, Radiolarien zufrieden sein wird.

Das Kalksteingebirge von Mentone ist geologisch interessant. Es ist rascher Zerstörung durch das Wasser unterworfen, welches mit Uebermass von Kalk sich schwängernd an andern Stellen mit Sinterbildungen die Wände überzieht und Schalen jetzt lebender Schnecken u. s. w. erfüllt und einkittet. Das Gestein, an wenigen Stellen von Vegetation versteckt, vom Wasser zerrissen, durch Steinbrüche aufgeschlossen und durch Strassenbau zerschnitten, gibt vielfach Gelegenheit seine Natur zu erkennen.

Auf oolitischem Gesteine lagert in zwei Schichten die weit verbreitete nummulitische Formation und auf dieser lassen sich an einzelnen Stellen die tertiären Bildungen verschiedenen Alters in exqui-

siter Reihenfolge erkennen. Einen ausgezeichneten Durchschnitt zeigt namentlich die Stelle, wo die Strasse nach Ventimiglia, etwa eine Stunde von Mentone, zwischen dem italienischen Gränz-Zollposten und dem entsprechenden Zollhause die grösste Höhe erreicht. Der bevorstehende Eisenbahnbau von Nizza zum Anschluss an das bereits von Genua aus gebaute Stückchen wird hier höchst interessante Durchschnitte geben.

Das nummulitische Gestein ist der gewöhnliche Baustein, und findet man die Stücke überall zerstreut. Dann treten die Körper der Polythalamien deutlicher hervor als an den frischen Brüchen, weil sie den Verwitterungen mehr Widerstand leisteten, als die Umhüllungsmasse. Sie erheben sich dabei über das Niveau der Bruchfläche des Steins, fallen auch häufig aus und können so wieder durch neue Kalkniederschläge anderweitig eingebettet werden.

Bei Rocca bruna und Ventimiglia liegen auch in grosser Ausdehnung die Spuren den Gletscherzeit in den durch Kalk mit einander verkitteten Geröllmassen zu Tage. Dieselben machen genau denselben Eindruck wie die künstlichen Bauten der Armen aus Bachgeröll und Kalk.

In den Höhlen der rochers rouges sind Mammuthzähne und Knochen gefunden worden.*) Ich habe nur auf etwa zwei Fuss tief an einigen Stellen gegraben. In einem unendlich feinen schwarzen Kalkstaube fand ich eine so grosse Menge von durchaus zertrümmerten Knochen, dann Feuersteinstückchen, Holzkohlen, Muscheln, Schneckenhäuser, Krebsschalen, dass die Menge dieser Reste oft die der kleinen eingemengten Steine überwog. Es waren mit Sicherheit Knochen des Kaninchens und Zähne der Ziege zu erkennen. Eine Phalanx scheint auf den Bären gedeutet werden zu können. Bestimmte Merkmale, dass diese entschiedenen Küchenreste aus sehr alter Zeit herrührten, fehlen. Es ist jedoch wohl anzunehmen, dass diese Höhlen, so lange sie über Wasser stehen, und so lange hier Menschen geringerer Cultur wohnten, als Schlupfwinkel benutzt wurden. Ein ziemlich tief liegender Topfscherben trug einerseits noch deutlich wohl erhaltene Glasur und glich ganz dem jetzigen Geschirr. Auch diese Höhlen werden wohl schwerlich vom Eisenbahnbau unberührt bleiben und hoffentlich bei dieser Gelegenheit genau untersucht werden. Es ist gar nicht unwahrscheinlich, dass aus dem Befunde ihres Bodens neue Haltpunkte für das Alter der Menschheit zu gewinnen sind, weil in dem feinen trocknen, allmälig sich niedersenkenden Kalkstaub alle Reste sehr gut erhalten wurden. Vielleicht finden sich auch in grösserer Tiefe noch besser schützende Kalksinterdecken.

---

*) Leider konnte ich mir den betreffenden Aufsatz von Forel über Feuersteinwerkzeuge und Knochen aus den Höhlen von Mentone nicht verschaffen. Er ist im Buchhandel vergriffen.

15. Mittheilungen des Herrn Hofrath Kapp „über „Pflanzenzucht."

Herr Hofrath Ch. Kapp berichtet über Bildung und Zucht hängender Bäume, besonders hängender Coniferen. Eben so über natürliche und künstliche Bildung angeblich neuer Arten, der That nach aber bloser Varietäten verschiedener Pflanzen mit bunten Blättern: Letzteres mit Bezugnahme auf die Nachrichten der Alten über solche Gewächse, namentlich über ilex aurea in Virgils Aeneide; Ersteres mit Unterscheidung des Prozesses der Verholzung von dem des Wachsthums nach dem Gesetze der Spirale; beides mit anerkennender Beziehung auf die alte, neuerdings von Darvin angeregte Idee anhaltender Entstehung neuer Arten von Organismen innerhalb des heutigen Lebensalters der Erde, im Pflanzenreich mit Rücksicht auf die Natur der Unterhölzer.

16. Vortrag des Herrn Prof. Carius „über die Ursache der Homologie", am 5. Juni 1863.

(Das Manuscript wurde am 15. August eingereicht.)

Eine Erklärung der Homologie, der Eigenschaft organischer, chemisch-analoger Körper die Differenz der Zusammensetzung $(C\,H^2)n$ und gradweise Unterschiede in physikalischen Eigenschaften zu zeigen, ist schon von Kekulé versucht; nämlich durch die Annahme einer Verbindung der Kohlenstoffatome mit einander. Dabei muss nur ein Theil der Verbindungsgrösse des Kohlenstoffs gebunden gedacht werden, so dass z. B. in den Aethylverbindungen $(C^{IV})_2$ sechsatomig ist, da zwei Verwandschaftseinheiten durch den Zusammentritt der beiden Kohlenatome gebunden gedacht werden. Eine directe experimentelle Prüfung dieser Ansicht scheint gegenwärtig nicht möglich.

Eine andere Erhlärungsweise habe ich schon gelegentlich einer frühern Mittheilung angedeutet, habe aber ihre Veröffentlichung verschoben, um sie experimentell zu prüfen, was mir jetzt gelungen ist.

Ich denke mir die Homologie begründet in einer Substitution des Wasserstoffes oder überhaupt der mit dem Kohlenstoffatom der einfachsten Kohlenstoffverbindungen, z. B. der Methylverbindungen verbundenen Elemente durch andere einfache Kohlenstoff enthaltende Atomgruppen. Wenn wir uns auf Kohlenwasserstoffe beschränken, so geben die folgenden Formeln diese Ansicht wieder:

$$C\begin{cases}H\\H\\H\\H\end{cases} \qquad C\begin{cases}H\\H\\H\\CH'_3\end{cases} \qquad C\begin{cases}H\\CH''_2,\\CH_3\end{cases}$$

Methylwasserstoff Aethylwasserstoff. Propylen.

$$C\begin{cases}H\\CH'''\end{cases} \qquad C\begin{cases}C\\ \\H\end{cases}\Big\}\; C\begin{cases}H\\CH(CH,\ CH_2)\end{cases}$$

Acetylen Benzol

Eine grosse Anzahl schon bekannter Thatsachen spricht für diese Ansicht; z. B. die Ueberführung eines Alkohols in eine die Elemente CO mehr enthaltende Säure durch Behandlung des Alkoholradicalcyanüres mit Kalihydrat oder der Natriumverbindung des Alkoholradicales mit Kohlensäure; ebenso können die Synthese des Amylens von Wurtz durch Behandlung von Zinkäthyl mit Jodalbyl und die vergleichbare des Amylens und Propylens von Rieth und Beilstein als Belege für die Zulässigkeit meiner Ansicht gelten.

Der einfachste und sicherste Beweis für diese Ansicht würde gegeben sein, durch die Identität des aus Methylwasserstoff oder Jodmethyl durch Ersetzung von H oder J durch CH_3 erhaltenen Kohlenwasserstoffes mit Aethylwasserstoff; oder, was gleichbedeutend ist, die Identität der sogenannten freien Alkoholradicale $Cn\,H_2\,n+2$ mit den Hydrüren von gleicher allgemeiner Formel. Die bis jetzt bekannten freien Alkoholradicale $Cn\,H_2\,n+2$ sind bestimmt verschieden von den Hydrüren gleicher Zusammensetzung. Es ist indessen denkbar, dass diese Verschiedenheit nur auf ihren physikalischen Eigenschaften beruht, und dass also beide Classen von Kohlenwasserstoffen $Cn\,H_2\,n+2$ durch einfache Reactionen in dieselben Verbindungen übergeführt werden können. Es müsste dann das sogenannte Methylradical durch Einwirkung von Brom, Bromäthyl oder Aethylenbromür liefern, oder das sogen. Aethylradical, Butylverbindungen etc.

Ich habe für meine Versuche, welche zum Theil schon vor 2 Jahren gemeinschaftlich mit Herrn Hermann Lisenko angestellt wurden, das leicht rein zu erhaltende Aethylradical gewählt, welches sich auch noch dadurch empfiehlt, dass die Butylverbindungen, welche daraus erhalten werden müssten gut bekannt sind.

Aethylradical wurde mit überschüssigem Brom in zugeschmolzenen Flaschen längere Zeit auf 100^0 erhitzt. Es entsteht dabei neben Bromwasserstoff eine farblose, schwach wie Aethylbromür riechende Flüssigkeit von der Zusammensetzung $C_4\,H_8\,Br_2$. Die Reaction findet also statt nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Aethylradical}}{C_4\,H_{10}} + Br_4 = (Br\,H)_2 + C_4\,H_8\,Br_2.$$

Die eben erwähnte Flüssigkeit stimmt in allen Eigenschaften mit dem bekannten Butylenbromür überein. Ich bin im Begriffe, aus diesem Bromür andere Verbindungen darzustellen, und ihre Identität mit den bekannten Butylenverbindungen zu prüfen. Es bedarf ferner noch der Untersuchung mehrerer anderer sogen. freier Alkoholradikale in ähnlicher Weise, um die oben ausgesprochene Ansicht über die Ursache der Homologie zu beweisen, so sehr sie auch durch die mitgetheilten Versuche mit Aethylradical wahrscheinlich gemacht ist.

17. Vortrag des Herrn Prof. Blum „über das Vorkommen verschiedener Krystallformen bei derselben Substanz", am 5. Juni 1863.

18. Vortrag des Herrn Hofrath Helmholtz „über die Plastizität des Eises und löslicher Krystalle", am 5. Juni 1863.

Herr Hofrath Helmholtz berichtete über die Untersuchungen von J. Thomson über die Plasticität des Eises und des Kochsalzes in concentrirten Kochsalzlösungen.

19. Vortrag des Herrn Prof. Nuhn „über die Henleschen Schleifenkanäle in den Nieren", am 19. Juni 1863.

20. Vortrag des Herrn J. L. Soret aus Genf „über das volumetrische Verhalten des Ozons", am 17. Juli 1863.

(Das Manuscript wurde am 7. September eingereicht.)

Vor kurzer Zeit habe ich ein Verfahren mitgetheilt*), durch welches man elektrolytisch Sauerstoff bereiten kann, der eine ziemlich Ozonmenge enthält. Seitdem habe ich bei Anwendung jener Methode, einige Versuche unternommen, um zu sehen, ob es möglich wäre, die Dichtigkeit des Ozons zu bestimmen, oder wenigstens um die Veränderungen des Volumens zu untersuchen, welche stattfinden, wenn man den ozonhaltigen Sauerstoff verschiedenen Wirkungen z. B. denen des Jodkaliums oder der Hitze unterwirft.

Andrews und Tait haben schon diesen Gegenstand in einer bemerkenswerthen Arbeit behandelt. Sie haben hauptsächlich mit dem durch die Wirkung der Reibungselektrizität ozonisirten Sauerstoff operirt; doch haben ihre Untersuchungen sich auch auf das elektrolytische Ozon erstreckt. Sie hatten zuerst gesagt, dass die Dichtigkeit des Ozons viermal so gross als die des Sauerstoffs wäre**); später haben sie selbst diese Schlussfolge für ungenau erklärt, und man kann ihre Hauptresultate folgendermassen kurz zusammenfassen***).

1) Wenn man den Ozon enthaltenden Sauerstoff durch einen oxydirbaren Körper, wie Jodkalium, Jod, Quecksilber u. s. w. behandelt, so beobachtet man keine bedeutende Veränderung des Gasvolumens.

2) Wenn man gewöhnlichen Sauerstoff oder Luft der Wirkung der Reibungselektricität unterwirft, so bemerkt man eine bedeutende

*) Verhandlungen des Naturh.-Med. zu Heidelberg. Bd. III. S. 20.
**) Proceedings of the Royal Society. Bd. VIII. S. 498. und Bd. IX.
***) Philosophical Transactions 1860. S. 113

Verdichtung des Gases. Wenn man ferner das ozonisirte Gas mit Jodkalium behandelt, so findet man, dass die, durch diesen Körper absorbirte Sauerstoffmenge ein Volumen einnehmen würde, welches der Verdichtung gleich ist, die das ursprüngliche Gas durch die Ozonisation erlitten hatte.

3) Wenn man den ozonisirten Sauerstoff erhitzt, und dadurch das Ozon zerstört, so bemerkt man eine Vermehrung des Volumens, die der früher beobachteten Verdichtung durch die Ozonisation gleich ist.

Diese Resultate scheinen nicht von allen Chemikern als wahr angenommen worden zu sein, und man hat einige Einwürfe gegen ihre Richtigkeit erhoben: daher habe ich mich veranlasst gesehen, diesen Gegenstand wieder aufzunehmen.

Erst ganz vor Kurzem, als meine Untersuchung schon fast beendigt war, hat von Babo eine interessante Abhandlung über das Ozon veröffentlicht*). Seine Versuche wurden mit dem durch die Induktionselektricität ozonisirten Sauerstoff gemacht, indem er entweder den Apparat, welchen er früher beschrieben hat**), oder den Siemen'schen Apparat anwendete. In dem Theile seiner Arbeit, welcher sich auf das volumetrische Verhalten des Ozons bezieht, bestätigt er die Richtigkeit der beiden letzten, oben erwähnten Resultate von Andrews und Tait.

Obwohl ich auch zu denselben Schlussfolgerungen, wie Andrews und Tait gelangt bin, glaube ich doch meine Arbeit veröffentlichen zu dürfen, da ausser dem, dass ich eine kleine Anzahl von neuen Thatsachen beobachten konnte, die von mir angewendeten Verfahrungsweisen ganz verschieden und dabei einfach genug sind, um es leicht möglich zu machen, die Versuche zu wiederholen. Ausserdem habe ich hauptsächlich mit dem elektrolytischen, ozonhaltigen Sauerstoff operirt, während die Versuche Andrew's und Tait's mit dem in der gleichen Weise bereiteten Gas wegen des geringen, von ihnen erhaltenen Ozongehalt zweifelhaft scheinen konnten.

Maassapparat. — Um die Volumensveränderungen zu bestimmen, welche der ozonhaltige Sauerstoff, unter verschiedenen Umständen erleiden kann, habe ich einen sehr einfachen Apparat gebraucht. Er besteht aus einem Glaskolben von 250 Kubikcentimetern, mit eingeriebenem Glasstöpsel. Sein Hals wurde in Millimetertheilungen graduirt und das Gefäss wurde zu verschiedenen Malen kalibrirt, so dass man den Inhalt für die verschiedenen Theilungen des Leiters kannte; das Volumen zwischen zwei auf einander folgenden Theilungen ist ungefähr $\frac{1}{5}$ Kub.-Cent. gleich, d. h. $\frac{1}{1250}$

*) Beiträge zur Kenntniss des Ozons. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. III. Heft I.

**) Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. II. S. 331.

von dem ganzen Gehalt des Kolbens. Um das Gefäss mit Wasser umgeben zu können brachte ich dasselbe in einen weiten Glascylinder, in dessen unterer Oeffnung eine Scheibe von Weissblech mit Kitt befestigt war. Der Hals des Kolbens ging durch eine zentrale, in die Scheibe gebohrte Oeffnung und war mit Kork und Kitt wasserdicht in derselben befestigt.

Wenn man eine Volumbestimmung machen wollte, wurde der mit destillirtem Wasser gefüllte Kolben auf ein auch mit destillirtem Wasser gefülltes Gefäss umgekehrt gestellt, und dann liess man das Gas, mit welchem man experimentiren wollte, in solcher Menge in den Kolben eintreten, dass es den ganzen Kolben und einen Theil des Halses einnahm. Dann füllte man den äusseren Cylinder mit Wasser, dessen Temperatur genau mit einem Thermometer gemessen wurde, und man las, bis zu welcher Theilung des Halses das Gas reichte. Jedes Mal, wenn es nöthig war, brachte man den barometrischen Druck und die Höhe der erhobenen Wassersäule in Rechnung. Dann unterwarf man das Gas der Einwirkung, die man untersuchen wollte, und bestimmte dann auf dieselbe Weise das Volumen von Neuem. Wegen des immer geringen Ozongehalts waren die Volumveränderungen klein genug, um die Grenzen der auf dem Hals des Kolbens bezeichneten Theilungen nicht zu überschreiten.

Bereitung des Ozons. Ich habe in den meisten Fällen das durch Elektrolyse bereitete Ozon angewendet. Um es darzustellen gebrauchte ich einen schon von mir beschriebenen Apparat *), der aus einem geräumigen, mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Gefäss besteht, welches auch eine mit einer Lösung von schwefelsaurem Kupfer gefüllte Thonzelle enthält; die aus einem feinem Platindraht gebildete, positive Elektrode taucht in die verdünnte Säure ein, und das als negative Elektrode angewendete Kupferblech taucht in das schwefelsaure Kupfer ein. Man sammelt das sich an der positiven Elektrode entwickelnde Gas, welches gewaschen wird, indem es durch eine lange, mit Schwefelsäure gefüllte, horizontale Röhre zieht. Bei Anwendung dieses Apparats vermeidet man vollkommen die Gegenwart von Wasserstoff in dem sich entwickelnden Gase.

Ich habe auch den in dem Apparat von Babo's mittelst eines Ruhmkorff'schen Apparat ozonisirten Sauerstoff untersucht. Der aus chlorsaurem Kalium und Braunstein bereitete Sauerstoff wurde in einem Gasometer gesammelt, in welches man eine kleine Menge Aetzkali eingeführt hatte, um die Gegenwart von Chlor zu vermeiden. Beim Austritt aus dem Gasometer zog das Gas durch trocknende Röhren, und entfloss langsam durch den Apparat von Babo's, in welchem es die Wirknng der Induktionselektricität er-

---

*) In diesen Verhandlungen S. 23.

litt. Ich habe, bei den Umständen unter welchen ich operirte, einen geringeren Ozongehalt erhalten, als durch Elektrolyse. — In einigen Versuchen wurde der Sauerstoff durch Luft ersetzt.

Ich habe auch gesucht den wirksamen Sauerstoff mit dem Bariumsuperoxyd und der concentrirten Schwefelsäure nach dem Verfahren Houzeau's zu bereiten. Dieser Fall bot ein besonderes Interesse dar, da, wie man weiss, Schönbein und andere Chemiker annehmen, dass der auf diese Weise bereitete oxydirende Stoff, Antozon, nicht Ozon sei. Unglücklicherweise haben die geringen Gehalte dieses Stoffs und die Gegenwart von Kohlensäure mich verhindert, gültige Resultate zu erlangen.

Bestimmung des Ozongehaltes. In den meisten Fällen wurde der Ozongehalt durch eine Analyse bestimmt, welche mit einem anderen, in dem Hauptversuch nicht gebrauchten Theil des Gases gemacht wurde. Zuweilen wurde das auf irgend eine Art dargestellte Gas, in einem Gefäss von 3/4 Liter gesammelt; mit diesem Gase füllte man auf der Wasserwanne, zuerst den Maasskolben, in welchem der beabsichtigte Versuch gemacht wurde, und zweitens einen anderen Kolben auch von 250 K.-C., welchen man für die Analyse nach der Bunsen'schen Methode gebrauchte. Diese Verfahrungsweise hat das Ueble, dass man das Gas unter Wasser aus einem Gefäss in das andere leiten muss, eine Manipulation, während welcher eine bedeutende Ozonmenge zerstört wird. Daher habe ich im Allgemeinen vorgezogen, das Gas während seiner Bereitung unmittelbar in den zwei Kolben, deren einer für den Volumversuch, der andere für die Analyse bestimmt ist, zu sammeln, indem ich Sorge trug, dasselbe abwechselnd in die beiden Gefässe, fünf Minuten in das eine, fünf Minuten in das andere hineinzuleiten. Auf diese Weise muss der Ozongehalt sehr annähernd in beiden derselbe sein, was auch die Erfahrung jedes Mal, wenn man Gelegenheit hatte, das Gas aus den beiden Gefässen zu analysiren, nachgewiesen hat.

Wirkung der oxydirbaren Körper. Es wurde hauptsächlich die Wirkung des Jodkaliums studirt. Zu diesem Zweck verstopfte ich den Kolben, nachdem ich das Volumen des ozonhaltigen Gases sorgfältig beobachtet hatte, goss das Wasser, das den äusseren Cylinder erfüllte, aus, und brachte den Apparat auf eine mit destillirtem Wasser gefüllte Porzelanschale; dann nahm ich den Stöpsel wieder ab, steckte unter Wasser ein an einem Ende verschlossenes, mit Jodkaliumslösung gefülltes Glasröhrchen in den Hals des Kolbens ein, stopfte ihn wieder zu und schüttelte ihn. Das Ozon wurde so zerstört und das Jodkalium gelb gefärbt. Ich stellte den Kolben wieder auf die Schale, und nahm den Stöpsel weg: das Jodkalium und das Glasröhrchen sanken auf den Boden der Schale und wurden durch Wasser in dem Halse des Kolbens ersetzt; ich stopfte und schüttelte wieder, um die Wände des Kolbens zu waschen, wiederholte ein zweites Mal diese letzte

Operation, dann brachte ich den Kolben wieder auf das erste Gefäss, füllte den äusseren Cylinder mit Wasser, welches ich genau auf die ursprüngliche Temperatur brachte; endlich beobachtete ich das Volumen wie das erste Mal.*)

Um sich Gewissheit über die Genauigkeit zu verschaffen, welche man durch diese Methode zu erreichen hoffen kann, wurden einige blinde Versuche gemacht, d. h. solche, bei denen man genau auf dieselbe Weise Luft oder Sauerstoff behandelte, die kein Ozon enthielten. Unter solchen Umständen beobachtete ich im Allgemeinen eine sehr geringe Volumensverminderung, welche höchstens $^1/_{1000}$ der ganzen Gasmenge erreicht, und welche man der Lösung einer kleinen Menge von Gas in den Flüssigkeiten, mit denen man es schüttelt, zuschreiben kann. Die folgende Tabelle enthält die Resultate dieser Versuche.

Ozonloses Gas.

Versuch	Natur des Gases	Volumverminderung in Cub.-Cent.
1	Luft	0,25
2	„	0,0
3	„	0,0
4	Sauerstoff	0,12
5	„	0,12
6	„	0,05
7	„	0,10
8	„	0,12

Die mit dem ozonhaltigen Sauerstoff erlangten Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die erste Spalte enthält die Nummer der Versuche, die zweite die Natur des Gases, die dritte die beobachtete Verminderung des Volumens, die vierte das Volumen, welches die durch Jodkalium absorbirte und aus der Analyse berechnete Sauerstoffmenge unter den gleichen Bedingungen von Druck und Temperatur einnehmen würde.**)

---

*) In den wenigen Fällen, in welchen ich den zweiten Kolben nicht hatte anfüllen können, um die Analyse zu machen, bestimmte ich durch die Bunsen'sche Methode die freie Jodmenge, die in dem am Boden der Porzelanschale gebliebenen Jodkalium sich befand. Natürlich ist diese Art, den Ozongehalt zu bestimmen, nur anwendbar, wenn man die Wirkung des Jodkalium studirt.

**) Die, entweder mit dem bei dem Versuche gebrauchten Jodkalium oder mittelst eines anderen Theils des Gases gemachte Analyse gibt das Gewicht des frei gewordenen Jods an, wovon man das Gewicht des absorbirten Sauerstoffs abzieht. Um die in der vierten Spalte der Tabelle eingeschriebe-

Ozonisirtes Gas

Versuch	Natur des Gases	Volumverminderung in Cub.-C.	Volumen des absorbirten Sauerstoffs in Cub.-Cent.
1	Elektrolyt. Sauerstoff.	0,0	4,25
2	„	0,3	2,10
3	„	0,28	2,24
4	„	0,32	3,31
5	„	0,20	3,70
6	„	0,15	5,61
7	„	0,20	4,88
8	Durch den Apparat von Babo's ozon. Sauerstoff.	0,0	0,21
9	„	0,12	0,45
10	„	0,15	1,16
11	„	0,12	1,29
12	Durch den Apparat von Babo's ozonis. Luft.	0,07	0,84

Wenn man annähme, dass das Jodkalium das Ozon wirklich absorbirt, und wenn die Dichtigkeit dieses Körpers der Dichtigkeit des Sauerstoffs gleich wäre, so würden die in den zwei letzten Spalten enthaltenen Zahlen einander gleich sein. Man sieht, dass dies der Fall nicht ist: die von dem Gase erlittene Volumverminderung ist äusserst klein und überschreitet nicht $^1/_{780}$ des ganzen Gasvolumens, und obwohl sie im Allgemeinen etwas grösser ist, als in den Versuchen mit ozonlosem Gas, so glaube ich doch, dass man sie den dem Verfahren anhangenden Fehlerquellen zuschreiben muss. Unter diesen Fehlerquellen muss man erwähnen, dass die komplicirten Reaktionen, die stattfinden, wenn man das ozonhaltige Gas in Berührung mit Jodkalium bringt, und die Bildung von verschiedenen Stoffen (Jod, Kali, jodsaures Kalium u. s. w.) die Lösung einer kleinen Gasmenge erleichtern können.

Bei Wiederholung des Versuchs mit Anwendung von arsenigsaurem Natron statt des Jodkaliums erhielt man dasselbe Resulat. Die in zwei Versuchen gefundenen Zahlen sind folgende:

---

nen Zahlen zu erlangen, genügt es das Volumen zu berechnen, welches jene Sauerstoffmenge einnehmen würde unter den Verhältnissen von Temperatur, Druck und Feuchtigkeit, in welchen das Gas sich befindet. Im Allgemeinen entsprach unter den Umständen, unter welchen ozonisirt wurde, ein Gewicht von 0,0013 gr. Sauerstoff von 1 C.-C,

*) In diesen zwei Versuchen habe ich das Ozon nicht bestimmt, ich schätzte nur den Gehalt nach Analysen, die kurz vorher mit unter ganz ähn-

Natur des Gases	Volumverminderung in C.-C.	Volumen des absorb. Sauerstoff in C.-C.
Elektrolytisch. Sauerstoff.	0,28	5,50
Durch den Apparat von Babo's ozonis. Sauerstoff.	0,02	1,00

Aus den bis jetzt erwähnten Versuchen folgt, dass, wie Andrews und Tait es angedeutet hatten, der ozonhaltige Sauerstoff keine erhebliche Volumveränderung erleidet, wenn man ihn mit oxydirbaren Körpern behandelt, und folglich, dass, wenn man nicht eine ungeheuer grosse Dichtigkeit des Ozons annehmen will, man nicht behaupten kann, dass dieser Stoff bei der stattfindenden Wirkung ganz absorbirt werde: es ist nur ein Theil der ihn bildenden Atome, den er den Körpern wie Jodkalium, arsenige Säure u. s. w. abgibt.

Wirkung der Hitze. Um das Ozon durch Erhitzung zu zerstören, konnte ich den Maassapparat nicht zu der nöthigen hohen Temperatur bringen; ich habe aber gefunden, dass es leicht ist, dasselbe Resultat vollständig und in wenig Zeit zu erlangen, mittelst einer durch einen elektrischen Strom glühend gemachten Platinspirale.

Zu diesem Zweck bog ich zwei gewöhnliche Glasröhren zwei mal, so dass sie eine Siphongestalt erhielten. An dem einen Ende jeder Röhre wurde ein Stück ziemlich dicken Platindrahtes eingeschmolzen. Dann band ich die beiden Glasröhren parallel und auf einander zusammen, und verband die an das Glas angeschmolzenen dickeren Platindrähte mit einer Spirale von sehr feinem Platindraht. Endlich wurden die beiben Glasröhren mit Quecksilber gefüllt.

Es war leicht diese Spirale in das Gas einzuführen, indem man die die Spirale tragenden Aeste der Glasröhren unter Wasser in den Hals des Kolbens hineinsteckte; die freien Enden jener Röhren bleiben aussen, und indem man sie mit den Polen einer Säule in Verbindung setzte, gelangte der elektrische Strom durch das Quecksilber und die Platindrähte in die Spirale und machte sie glühend.

Als die Ausdehnung des erhitzten Gases bedeutend wurde, würden einige Blasen aus dem Apparat entwichen sein, wenn man nicht dafür gesorgt hätte, vor dem Einstecken der Spirale, an die

---

lichen Verhältnissen bereitetem Gas gemacht worden waren. — Andrews und Tait hatten die Wirkung der arsenigen Säure nicht untersucht; man sieht, dass sie dieselbe ist, wie die der anderen oxydirbaren Körper. — Ich will noch darauf aufmerksam machen, dass ich, bei der Wirkung des arsenigsauren Natrons auf den ozonisirten Sauerstoff, keine Entwicklung von weissen Dämpfen, die bei Anwendung des Jodkaliums so auffallend ist, habe beobachten können.

Oeffnung ein Zusatzstück anzufügen, welches aus einer Kugel bestand, die aus einem an beiden Enden offenen Stücke einer Glasröhre geblasen worden war, deren Durchmesser ein solcher war, dass er genau an die gewöhnliche Stelle des Stöpsels passte. Das durch die Ausdehnung verschobene Gas sammelte sich in dieser Zusatzröhre, und nachdem die Spirale wieder kalt geworden war, trat es von selbst wieder in den Kolben hinein.

Der Versuch wurde in folgender Weise ausgeführt. Man bestimmte zuerst das ursprüngliche Volumen des Gases, wie bei den früher erwähnten Versuchen; dann richtete man die Zusatzröhre am Ende des Kolbenhalses ein, und steckte die Spirale durch jene Zusatzröhre und durch den Kolbenhals ein, indem man sie in die Höhe hob, bis sie das Gas erreichte; man liess einen elektrischen Strom durchziehen, dessen Stärke hinreichend war, um die Spirale dunkel- oder kirschroth glühend zu machen. In den ersten Augenblicken wurde das Wasser, welches die Spirale benetzte, stark verdampft und schlug sich auf die Wände des Kolbens nieder; dann wurde der Platindraht glühend, man liess den Strom ungefähr während einer Viertelstunde wirken, eine Dauer, die genügt, um das Ozon vollständig zu zerstören, was man leicht am Ende des Versuchs nachweisen konnte; dann unterbrach man den Strom, nahm die Spirale und die Zusatzröhre weg, brachte das Wasser zu der ursprünglichen Temperatur und bestimmte das Volumen.

Bei Anwendung solchen Verfahrens auf Luft oder Sauerstoff, die kein Ozon enthielten, habe ich eine sehr geringe, scheinbare Vermehrung des Gasvolumens beobachtet, welche ich dem Umstande zuschreibe, dass das Wasser, welches die Spirale benetzte, sich in Tröpfchen auf die Wände des Kolbens niederschlug, dessen Inhalt dadurch etwas vermindert wurde. Folgende Zahlen zeigen übrigens den geringen Werth jener Veränderung.

Ozonloses Gas.

Versuch	Natur des Gases	Vermehrung des Volumens in C.-C.
1	Luft	0,27
2	»	0,20
3	»	0,05
4	elektrolytisch. durch Hitze desozonisirter Sauerstoff.	0,18
5	elektrolytisch. durch Jodkalium desozonisirter Sauerstoff *)	0,15

*) Dieser Versuch wurde mit stark ozonisirtem Sauerstoff gemacht, der unmittelbar vorher mit Jodkalium behandelt worden war. Nach der Meinung

Wenn man ozonisirten Sauerstoff untersucht, so beobachtet man im Gegentheil eine unbestreitbare Vermehrung des Volumens. Die Resultate der Versuche sind in folgender Tabelle angegeben, deren erste Spalte die Nummern der Versuche, die zweite die Natur des Gases, die dritte die beobachtete Volumvermehrung enthält. Die vierte gibt das Volumen an, welches die, durch Jodkalium absorbirbare und nach der an einem anderen Theil des Gases gemachten Analyse berechnete Sauerstoffmenge unter denselben Umständen einnehmen würde, die fünfte Spalte weist den Unterschied der in den beiden letzten Spalten angegebenen Zahlen nach.

Ozonhaltiger Sauerstoff.

Versuch	Natur des Gases	Vermehrung des Volumens in C.-C.	Volumen des absorbirb. Sauerstoffs in C.-C.	Unterschied
1	Elektrol. Sauerstoff.	3,83	3,92	— 0,09
2	»	5,14	5,14	0,0
3	»	3,83	3,28	+ 0,55
4	»	3,02	3,36	— 0,34
5	»	4,10	3,87	+ 0,23
6	»	3,90	3,41	+ 0,29
7	»	3,80	3,45	+ 0,35
8	Elektr. Sauerstoff (mit and. Elektroden)	0,90	0,41	+ 0,49
9	Durch d. Apparat v. Babo's ozon. Sauerst.	0,55	0,78	— 0,23
10	»	1,85	1,45	+ 0,40

Die in der letzten Spalte angegebenen Unterschiede sind manchmal positiv, manchmal negativ; sie überschreiten nicht $^1/_{500}$ des ganzen Kolbeninhalts und sind gering genug, um den Versuchsfehlern zugeschrieben zu werden; in der That muss man bemerken, dass die mit Wasser gemachten Volumensbestimmungen keine absolute Genauigkeit gestatten, und ferner, dass das Volumen des absorbirbaren Sauerstoffs nach der an einem anderen Theil des Gases gemachten Analyse berechnet wird, so dass die erhaltene Zahl von

Meissner's (Untersuchungen über den Sauerstoff. 8⁰. Hannover 1863) enthält der Sauerstoff, welcher diese Wirkung erlitten hat, neben dem gewöhnlichen Sauerstoff, noch Antozon (oder Atmizon) einen Stoff, welcher mit der Zeit zerstört wird und jene weissen Dämpfe verursacht, die bei der Wirkung des Jodkaliums erscheinen. Es war also von Interesse zu untersuchen, ob solcher Sauerstoff sich anders als gewöhnlicher Sauerstoff verhält: man sieht, dass sich keine erhebliche Wirkung zeigt.

einem kleinen zufälligen Unterschied beeinflusst werden kann. Wenn man das Ganze der in der Tabelle enthaltenen Resultate zusammenfasst, so findet man, dass die mittlere Vermehrung für einen Versuch gleich 0,186 ist, ein Werth, welcher den bei den Versuchen mit ozonlosem Gase betrachteten Zahlen ganz nahe kommt.

So muss man annehmen, dass *der ozonhaltige Sauerstoff unter der Wirkung der Hitze eine Ausdehnung erleidet, die dem Volumen gleich ist, welches die Sauerstoffmenge, die das Gas dem Jodkalium hätte abgeben können, einnehmen würde.*

Wirkung des Aetzkalis. Das Aetzkali, welches das Ozon zerstört, wirkt nicht wie die oxydirbaren Körper; seine Wirkung kommt der der Hitze nahe und bringt eine unbestreitbare Vermehrung des Volumens hervor. Folgendes ist das Resultat zweier Versuche die in einer ganz ähnlichen Weise, wie die Versuche mit Jodkalium gemacht worden sind, indem man nur das Jodkalium durch eine Kalilösung ersetzte.*)

Natur des Gases	Vermehrung des Volumens in C.-C.	Volumen des absorbirbaren Sauerstoffs in C.-C.	Unterschied
Elektrol. Sauerstoff	4,45	5,50	1,05
»	2,13	3,72	1,59

Diese Zahlen zeigen jedoch, dass die Ausdehnung durch Kali geringer ist als die bei Erhitzung. Vielleicht könnte man diese Thatsache durch die Annahme erklären, dass das Kali zuerst den Sauerstoff absorbirt, indem sich Kaliumhyperoxyd bildet, welches sich gleich beim Contakt des Wassers wieder zersetzt und Sauerstoff entwickelt. Man könnte begreifen, dass das von der Zersetzung des Hyperoxyd herkommende Gas sich leichter in der Flüssigkeit löste.

Theoretische Betrachtungen. Das Ganze dieser Resultate, welches diejenigen von Andrews und Tait bestätigen, lässt sich durch eine Hypothese erklären, welche schon mehrmals, und besonders von Weltzien und von Babo angedeutet worden ist, und welche in der Annahme besteht, dass die Ozon-Moleküle mehrere Atome Sauerstoff enthalten**). Mehrere Chemiker und Physiker nehmen

---

*) Ich habe für den ersten Versuch keine Analyse machen können; die absorbirbare Sauerstoffmenge wurde nach der Analyse von unter gleichen Umständen bereitetem Gase abgeschätzt.

**) Weltzien (Annalen der Chemie und Pharm. Bd. CXV. S. 121) hat diese Hypothese in einer Weise vorgeschlagen, die sich ein wenig von der-

an, dass das Molekül von gewöhnlichem, gasförmigem Sauerstoff aus der Vereinigung von 2 Atomen besteht, und ein Sauerstoff-oxyd OO bildet. Wenn man diese Ansicht annimmt und wenn das Ozon ein allotropischer Zustand des Sauerstoffs ist, so wird man zu der Vermuthung geführt, dass das Ozon-Molekül aus einer anderen atomischen Anordnung besteht. Dass das Ozon-Molekül aus einem einzigen Atome O bestehe, stimmt nicht mit den erwähnten Versuchen überein, welche sich aber mit der Hypothese vertragen, dass dasselbe mehr als zwei Atome enthält. Man könnte z. B. begreifen, dass ein Ozon-Molekül aus einer Zusammensetzung von drei Atomen OOO bestehe, und ein Sauerstoffbioxyd bilde. Bei der Bildung dieses Körpers würde den zwei schon verbundenen Atomen, welche das zwei Volumina darstellende Molekül von gewöhnlichem Sauerstoff bilden, ein drittes ein Volumen darstellendes Atom hinzugefügt, um ein, zwei Volumina darstellendes Ozon-Molekül zu bilden.

In dieser Hypothese würde sich die Verdichtung bei der Ozonisation leicht erklären lassen, da das Molekül Sauerstoff unter der Wirkung der Elektricität, z. B. in zwei freie Atome zerlegt würde, von denen sich jedes gleich mit einem anderen Moleküle Sauerstoff vereinigen würde. Das Volumen des zersetzten Sauerstoff-Moleküls würde dann verschwinden.

Die oxydirenden Eigenschaften des Ozons würden davon herkommen, dass jenes dritte Atom nicht so stark mit den beiden andern verbunden wäre, als die ersten unter sich: das Ozon, ein Sauerstoffbioxyd würde leicht, wie die anderen Bioxyde ein Sauerstoff-Atom abgeben, indem es in Sauerstoffprotoxyd überginge.

Die Beständigkeit des Volumens bei der Wirkung der oxydirbaren Körper wäre auch leicht zu begreifen, da das Ozon sein Volumen Sauerstoff enthalten würde.

Endlich würde sich die Ausdehnung bei Erhitzung erklären durch eine Dissoziation der Ozon-Moleküle, von denen jedes sich in ein Sauerstoff-Molekül und in ein freies Atom zersetzen würde: diese freien, aus verschiedenen Ozon-Molekülen herkommenden Atome würden sich gleich zwei zu zwei verbinden, um wieder gewöhnlichen Sauerstoff zu bilden: zwei Moleküle Ozon, die 4 Volumina darstellen, würden 3 Moleküle Sauerstoff hervorbringen, die 6 Volumina darstellen.

Es ist klar, dass nichts in den bekannten Thatsachen beweist, dass das Ozon eher aus einer Zusammensetzung von 3, als 4, 5, u. s. f.

---

jenigen, welche wir in den folgenden Betrachtungen angenommen haben, unterscheidet. Er setzt voraus, dass das Ozon-Molekül aus zwei Atomen Sauerstoff gebildet ist, und dass der gewöhnliche Sauerstoff aus den einfachen Atomen besteht. Diese Ansicht stimmt mit den in dieser Abhandlung erwähnten Versuchen überein, aber sie scheint nicht zu erklären, warum Ozon oxydirender ist als Sauerstoff.

Atomen bestehe*); ich habe nur diese Zahl gewählt, weil das die einfachste Ansicht ist. Um die Zahl zu bestimmen, müsste man die Dichtigkeit dieses Körper kennen, welche man nur dann unmittelbar besimmen könnte, wenn es gelänge, reines Ozon zu bereiten, oder wenn man einen Stoff entdeckte, welcher das Ganze der zusammensetzenden Atome absorbirte.

Ohne zu leugnen, dass man gegen diese Hypothese Einwürfe erheben könne, halte ich sie für wahrscheinlicher, als die, deren Möglichkeit Andrews und Tait angedeutet hatten, und nach welcher der Sauerstoff als ein zusammengesetzter Körper betrachtet würde. In der That ist es für's erste sehr schwer diesen Ausgangspunkt anzunehmen, welcher durch kein anderes chemisches Phänomen bestätigt wird; wenn man das aber auch annähme, so würde man auch zu weiteren, komplicirten Voraussetzungen geleitet, um die Thatsachen erklären zu können; endlich, wenn man nach dieser Hypothese die Bildung des Ozons durch die Wirkung der Reibungs- oder Induktionselektricität auf den Sauerstoff möglicherweise begreifen kann, so ist das nicht der Fall für die anderen Arten der Darstellung jenes Körpers.

Zum Schluss will ich noch einige Worte über die Theorie von Clausius sagen. Indem dieser von der Annahme ausgeht, dass ein Sauerstoff-Molekül aus zwei Atomen besteht, erklärt er die Bildung des Ozons durch die Trennung dieser Atome; auf diese Art würde das Ozon auf freien, isolirten Atomen gebildet. Wir haben gesehen, und Clausius hat es selbst gesagt, dass dieser letztere Punkt mit den von Andrews und Tait entdeckten Phänomen nicht übereinstimmt. Doch um die Hypothese von Clausius mit den Thatsachen in Uebereinstimmung zu bringen, genügt es hinzuzufügen, dass jene Atome im Augenblick, wo sie frei werden, sich gleich mit den unzersetzten Sauerstoff-Molekülen verbinden: die Beweisführung von Clausius scheint dadurch nicht erschüttert zu werden und seine Theorie stimmt dann mit derjenigen, welche wir auseinandergesetzt haben.**)

21. Vortrag des Herrn Prof. Carius „über die Ueberführung von Amylalkohol in Butylalkohol."

---

*) Nach den schönen Versuchen St. Claire Deville's und Troott's, so wie Bineau's, weiss man, dass die Dichtigkeit des Schwefeldampfs, nahe bei dem Siedepunkt drei Mal so gross ist, als in einer höheren Temperatur; vielleicht gibt es eine Analogie zwischen diesen zwei Zuständen des Schwefels und den zwei allotropischen Zuständen des Sauerstoffs. In diesem Falle müsste man annehmen, dass das Ozon aus einer solchen molekularen Anordnung besteht, dass seine Dichtigkeit drei Mal so gross wäre, als die des Sauerstoffs. Doch macht bis jetzt keine Thatsache, so viel ich weiss, diese Analogie wahrscheinlich.

**) Die in dieser Abhandlung gegebenen Versuche wurden, wie diejenigen, welche ich früher veröffentlicht habe, in dem Laboratorium des Herrn Hofrath Bunsen gemacht, welchem ich hier meinen besten Dank erneuere

22. Vortrag des Herrn Prof. Carius „über eine neue Säure der Reihe $C_nH_{2n}O_2$.

Die Zahl der in der Natur vorkommenden Säuren dieser Reihe mit höherm Kohlenstoffgehalte als der Stearinsäure, C_{18}, ist noch sehr klein, während doch durch die künstliche Darstellung der Melissinsäure, $C_{30}H_{60}O_2$, bewiesen ist, dass solche Körper mindestens bis zu dem Kohlenstoffgehalte C_{30} hierauf existiren können. Ich habe eine neue Säure dieser Reihe aufgefunden, von der Zusammensetzung $C_{25}H_{50}O_2$, die ich Hyänasäure nennen will. Sie ist aus dem Inhalte der Analdrüsentaschen von Hyäna striata gewonnen worden. Das Material zu dieser Untersuchung verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Professor Pagenstecher, der mir über dasselbe noch folgende Mittheilung gemacht hat.

„Das betreffende Thier war in einer Menagerie gestorben, nachdem es sich die Hälfte des Schwanzes abgebissen hatte. Die Section zeigte Wassererguss in den Rückenmarkshäuten, und an zahlreichen Stellen Wucherprocesse auf den Knochen besonders an Schultergelenk und Wirbeln. Es mag sein, dass solche Processe den Reiz veranlassten, der das Thier bewog, den Schwanz abzunagen, und dass diese Verletzung die Erkrankung der Rückenmarkshäute bedingte. Das in den Aftertaschen enthaltene Sekret war übrigens so massenhaft, dass man auch dieses bei den Ursachen des Reizes zu dem übrigens bei Menageriethieren so häufigen Abnagen des Schwanzes vielleicht mit in Rechnung bringen darf. Es liegt keine Veranlassung vor, die Qualität des gefundenen Sekretes für krankhaft zu halten, für die Quantität fehlen die Vergleiche. Frisch herausgenommen bildete das Sekret in jeder der beiden Taschen eine mehr als ganseigrosse Masse, von blassgelber Farbe, glatter Oberfläche und schwachem Moschusgeruch, und fiel sofort sehr auf im Vergleich mit den Sekreten, welche man an derselben Stelle bei andern Raubthieren findet, so namentlich mit der bräunlichen, flüssigen, furchtbar stinkenden Absonderung marderartiger Thiere."

Die Fettmasse zeigt sich unter dem Mikroskop aus einzelnen Fettkügelchen zusammengesetzt, schmilzt bei gelindem Erwärmen zu einer fast klaren Flüssigkeit, und löst sich in Aether bis auf geringe Mengen von Häutchen. Sie zeigt einen deutlichen Moschusgeruch, der nach längerem Aufbewahren in verschlossenen Gefässen sehr stark hervortritt, dessen Ursache aber nicht ermittelt werden konnte.

Die Untersuchung ergab, dass diese Fettsubstanz keine nachweisbare Menge einer für sich oder mit Wasserdämpfen flüchtigen Substanz enthält, dass sie ferner nur aus Glyceriden, wahrscheinlich Triglyceriden, des gewöhnlichen Propylglycerins besteht, und zwar mit den Säuren, Oelsäure, $C_{18}H_{36}O_2$, Palmitinsäure, $C_{16}H_{32}$

O_2 und Hyänasäure; letztere ist in kleinster, die Oelsäure in grösster Menge vorhanden.

Die Hyänasäure unterscheidet sich besonders durch ihre geringe Löslichkeit in Alkohol, und dadurch, dass sie durch essigsaures Blei oder Barium aus dieser Lösung eher gefüllt wird, wie die beiden mit ihr vorkommenden Säuren. Auf dieses Verhalten gestützt, kann sie rein erhalten werden.

Zwei benachbarte Glieder einer homologen Reihe von hohem Kohlenstoffgehalte unterscheiden sich in ihrer procentischen Zusammensetzung sehr wenig, wie z. B. folgende Zahlen zeigen.

	$C_{24}H_{48}O_2$	$C_{25}H_{50}O_2$
C	78.27	78.52
H	13.04	13.09
O	8.69	9.39
	100.00	100.00

Diese Differenzen der Zusammensetzung sind so klein, dass sie bei Analysen, die nicht mit der allergrössten Sorgfalt angestellt wurden, in die Fehlergrenzen fallen, wozu noch kommt, dass die Analyse so kohlenstoffreicher Körper überhaupt sehr schwer ist. Ich habe es durch zweckmässige Abänderung der bekannten Methoden der Elementaranalysen dahin gebracht, dass die Differenzen der Kohlenstoffbestimmung der freien Säure wie ihrer Salze bei einer grössern Anzahl von Versuchen höchstens 0.1 Proc. betrugen, so dass sich daraus und aus den ebenfalls sehr übereinstimmend ausgefallenen Metallbestimmungen in den Salzen trotz der genannten Schwierigkeiten die Zusammensetzung der Säure, $C_{25}H_{50}O_2$, sicher ableitet.

Die Säure krystallisirt aus der alkoholischen Lösung in sehr feinen mikroscopischen Nadeln; ebenso nach dem Schmelzen, aber ohne dass die erstarrte Substanz ein deutlich kristallinisches Aussehen zeigt, wie diess z. B. die Stearinsäure u. a. thun. Ihr Schmelzpunkt lässt sich schwer genau bestimmen, da sie lange vor dem Schmelzen wachsartig weich wird; völlig geschmolzen ist sie erst bei 78.°5, und wird dann bei 75° etwa wieder undurchsichtig und halbfest.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass das Fett der Hyäna striata überhaupt die Hyänasäure enthält, und diese nicht bloss in dem besprochenen Sekrete vorkommt; leider liess sich aber diese Frage nicht völlig sicher entscheiden, da zur Zeit der Auffindung der Säure nur noch geringe Mengen eines schon theilweise veränderten Fettes von dem Scelett des Thieres entnommen werden konnten.

Medizinische Vorträge im Sommer 1863.

1. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über Schielen und seine Heilung", am 1. Mai 1863.

(Das Manuscript wurde am 11. Nov. eingereicht.)

Redner zeigt ein nach seiner Angabe von Herrn Desaga gefertigtes einfaches Ophthalmotrop und theilt dann eine Statistik der Befunde und Heilergebnisse von 121 Fällen von Schielen mit.

Der Richtung der Ablenkung nach zerfielen diese 121 Fälle in

107 von Strab. concomitans convergens
14 „ „ „ divergens

2 „ „ „ convergens superior
2 „ „ „ „ inferior

13 „ „ alternans convergens
2 „ „ „ divergens

8 „ „ periodicus convergens
1 „ „ „ divergens.

Die Beweglichkeitsgrösse zeigte sich bei allen Fällen gleich an dem schielenden und nichtschielenden Auge; der Bogen der Bewegung fast immer nach Seiten des verkürzten Muskels verschoben, am meisten bei den alten Fällen. Strab. alternans machte gewöhnlich davon eine Ausnahme, ebenso der Strabis. divergens häufig.

In Bezug auf die accommodativen Bewegungen, die besonders wichtig für die Ausführung der Operation sind, liessen sich 6 Fälle unterscheiden: a) normale, b) geringere, c) gänzlich fehlende, wobei das schielende Auge ruhig stehen blieb, d) negative, wobei es nach derselben Seite sich bewegte, wie das fixirende Auge, e) krampfartig nach innen und f) krampfartig nach aussen gerichtete.

Die Sehschärfe des schielenden Auges erwies sich durchaus schwankend von der normalen bis zur Amourose.

Die monokulare Fixation war entweder central, oder schwankend, oder excentrisch; ersteres bei weitem am häufigsten.

In Bezug auf Refraction zeigte sich:

1) Hyperopie bei Strab. converg. in überwiegend grosser Anzahl.

2) Myopie häufig bei Strabism. diverg.

3) Ungleiche Refraction auf beiden Augen, wobei dann häufig ein Auge zum Nahesehen, das andere zum Fernsehen gebraucht wurde.

4) Regelmässiger pathologischer Astigmatismus in 11 Fällen.

5) Unregelmässiger Astigmatismus (umschriebene Hornhaut- und Linsentrübungen) mit Niveauverschiedenheiten der Oberfläche sehr häufig.

Redner behält sich vor die genaueren Zahlenangaben in einer späteren ausgedehnteren Zusammenstellung zu geben.

In Bezug auf den gemeinschaftlichen Sehakt liessen sich folgende 4 Zustände feststellen.

1) Normalzustand. 2) Vernachlässigung, so dass Doppelbilder nur bei gespannter Aufmerksamkeit wahrgenommen wurden. 3) Schwäche, wo nur hell beleuchtete, überhaupt hervorstechende Gegenstände Doppelsehen erzeugten. 4) Aufhebung des gemeinschaftlichen Sehakts. Diese Zustände waren in manchen Fällen partiell, in andern total vorhanden und zwar in der Art ausgesprochen, dass immer diejenige Region der Netzhaut des schielenden Auges, welche vom Richtungsstrahle des vom andern Auge fixirten Objektes getroffen wurde, die Störungen des gemeinschaftlichen Sehaktes zeigte.

Erblichkeit des Schielens wurde sehr häufig gefunden, namentlich bei hyperopischen Augen.

Fälle von angebornem Schielen waren sehr selten, eigentlich nur drei Mal gut festgestellt, meistens war die Krankheit erworben zwischen dem zweiten und sechsten Lebensjahre.

Als Ursachen zeigten sich:

1) Hyperopie in etwa $^3/_4$ der Fälle von Strab. conv. 2) Myopie. 3) Ungleicher Refraktionszustand in beiden Augen. 4) Hornhautflecken. 5) Linsentrübungen. 6) Anderweitige, namentlich angeborene Sehstörungen. 7) Vorübergehende Paralysen einzelner Augenmuskeln.

In Bezug auf die Krümmung der Hornhaut fanden sich unter 29 gemessenen Fällen 28 von gleicher Krümmung auf beiden Augen, 9 von pathologischem Astignatismus, worunter 5 auf dem schielenden Auge bloss.

Die Lage des Auges war zuweilen eine vorstehende und häufig wurde die Lidspalte stärker geöffnet gefunden.

Die Kopfhaltung war in den meisten Fällen von Strab. converg. eine solche, dass der Kopf mehr minder nach Seiten des fixirenden Auges gedreht war. Es liess dieses auch auf eine Verkürzung des m. r. internus des fixirenden Auges schliessen.

Die Operation bestand in der Rücklagerung der Sehne und in 2 Fällen in der Vorlagerung durch Vornähen.

Die Entstellung wurde, bis auf Ausnahmsfälle, immer beseitigt.

Binokulare Fixation erfolgte unter 77 Fällen, von denen ich auch spätere Notizen habe, 39 Mal.

Besserung des Sehvermögens war häufig zu constatiren und schwankte dem Grade nach sehr.

In 2 Fällen von aufgehobener Beweglichkeit nach

einer Seite mit Exophthalmus wurde durch Vornähen des einen Muskels und Rücklagerung seines Antagonisten, die Beweglichkeit in befriedigendster Weise wieder hergestelt und der Exophthalmus grösstentheils beseitigt.

9. Sitzung. Freitag, den 15. Mai 1863.

2. Vortrag. Mittheilungen der Herren Knauff, Mittermaier und Fuchs „über erfolgreiche Anwendung des Kali picronitricum gegen verschiedene Wurmkrankheiten."

3. Vortrag. Herr Knapp berichtet „über einen Patienten, der aus Versehen ½ Gran schwefelsauren Atropin innerlich genommen."

Die Vergiftungserscheinungen waren sehr hochgradig: Scharlachröthe des Körpers, trockner Hals, Bewusstlosigkeit, Delirien, Coma. Beide Pupillen waren ad maximum erweitert, wobei die Merkwürdigkeit beobachtet wurde, dass jetzt die zahlreichen hinteren Synechien des einen, an akuter Iritis leidenden Auges vollständig gerissen waren, nachdem sie der äusserlichen Anwendung des Atropin (gr. I auf ℥II) widerstanden hatten. Der Kranke genass.

10. Sitzung. Freitag, den 29. Mai 1863.

4. Vortrag des Herrn Prof. Friedreich „über Graviditas extranterina."

11. Sitzung. Freitag, den 12. Juni 1863.

5. Vortrag. Herr Dr. Räder „stellt einen von ihm operirten Patienten mit Symblepharon und eine Patientin mit geheilter Atresie der Canaliculi lacrymales vor."

6. Vortrag. Herr Dr. Arnold jun: „demonstrirt Blutkristalle und spricht über die Darstellungsweisen derselben."

7. Vortrag des Herrn Dr. Knauff „über Ichthyosis."

12. Sitzung. Freitag, den 26. Juni 1863.

8. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über eitrige Choroiditis, mit Vorzeigung von Patienten und anatomischen Präparaten."

9. Vortrag des Herrn Prof. Delffs „über ein neues, zur Diagnose der Alkaloide besonders geeignetes Reagens."

(Das Manuscript wurde am 30. September eingereicht.)

In der organischen Chemie hat sich in den letzten Jahren wiederholt der Fall zugetragen, dass eines der ältesten Alkaloide, das Cinchonin, bei der Untersuchung verschiedener Chinarinden für ein neues Alkaloid angesehen und mit neuen Namen (Huanukin, βCinchonin) belegt worden ist. Dass ein solcher Irrthum überhaupt vorkommen konnte, erklärt sich aus dem Umstand, dass die organische Chemie in Betreff der Reagentienlehre weit hinter ihrer anorganischen Schwester zurücksteht, und gleichwohl in jüngster Zeit wenig bemüht gewesen ist, diese Lücke auszufüllen. Diese Lücke ist nirgends fühlbarer, als bei den China-Alkaloiden, deren mehr als ein Dutzend als eigenthümlich aufgeführt werden, ungeachtet eine nähere Prüfung glücklicher Weise zeigt, dass sich von den meisten Nichts weiter sagen lässt, als stat nominis umbra!

Unter diesen Umständen dürfte es gerechtfertigt erscheinen, wenn hier die Aufmerksamkeit der Chemiker auf ein bisher nicht benutztes Reagens, das Kaliumplatincyanür, gelenkt wird, das nicht allein für die Unterscheidung der China-Alkaloide, sondern auch für die Diagnose der organischen Basen überhaupt, besonders geeignet ist. Es bietet dies Reagens den doppelten Vortheil dar, dass nur einige Alkaloide durch dasselbe aus ihren löslichen Verbindungen mit Säuren gefällt werden, und dass diese Niederschläge, so weit sie bisher geprüft worden sind, sich in heissem Wasser lösen, und sich beim Erkalten wiederum in charakteristischen, mikroskopisch erkennbaren Formen ausscheiden. Zu den fällbaren Alkaloiden gehören namentlich das Cinchonin und Chinidin, zu den nicht fällbaren das Chinin und des Cinchonidin.

Die krystallisirte Cinchonin-Verbindung entspricht der Formel $N^2 C^{40} H^{22} O^2 + HCy + PtCy + 3HO$. Dieselbe schmilzt bei vorsichtigem Erhitzen zu einer violeten Flüssigkeit, welche sich bei etwas gesteigerter Temperatur schwärzt.

Die krystallisirte Chinidin-Verbindung, deren Analyse noch nicht beendigt ist, gleicht im äusseren Ansehen dem Gentisin; ihre gelbliche Farbe ist indessen etwas blasser.

Die Brucin-Verbindung krystallisirt beim Erkalten ihrer wässrigen Lösung in sechsseitigen Tafeln, die zum rhombischen System zu gehören scheinen.

Weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand werden später folgen.

18. Sitzung. Freitag, den 24. Juli 1863.

10. Vortrag des Herrn Dr. Oppenheimer „über eine von ihm ausgeführte erfolgreiche Exstirpation eines Kehlkopfpolypen, mit Vorstellung des Patienten."

11. Vortrag des Herrn Dr. Moos „über einen Fall von plötzlich entstandener Taubheit."

Geschäftliche Mittheilungen.

In der Sitzung vom 30. October 1863 wurden wiederum folgende Herren zu Vorstandsmitgliedern erwählt:

Zum ersten Vorsteher: Herr Hofrath Helmholtz.
Zum naturhistorischen Vorsteher: Herr Professor Blum.
Zum medizinischen Vorstoher: Herr Professor Friedreich.
Zum ersten Schriftführer: Herr Prof. H. A. Pagenstecher.
Zum naturhistorischen Schriftführer: Herr Dr. Eisenlohr.
Zum medizinischen Schriftführer: Herr Dr. Knapp.
Zum Rechner: Herr Professor Nuhn.

Da jedoch Herr Professor Blum aus Gesundheitsrücksichten die Wahl ablehnen musste, so wurde in der Sitzung vom 6. Nov. 1863:

Zum naturhistorischen Vorsteher: Herr Prof. Kirchhoff gewählt.

Herr Dr. Schelske, früher wegen Verzugs als ausgetreten gemeldet, bleibt, nach seiner erfolgten Rückkehr nach Heidelberg, Mitglied des Vereins.

Dagegen ist Herr Dr. Schacht aus dem Vereine ausgeschieden. Correspondenzen und Zusendungen bittet man nach wie vor an den ersten Schriftführer des Vereins Herrn Prof. Dr. H. A. Pagenstecher in Heidelberg (Bienenstrasse) zu richten.

Für die nachfolgend verzeichneten dem Vereine weiter übersandten Schriften wird hiermit der beste Dank gesagt.

Verzeichniss

der vom 1. Mai 1863 bis 15. November 1863 eingegangenen Druckschriften.

Neues Jahrbuch für Pharmacie XIX. 4—6.
Jahrbuch des Naturhistorischen Landesmuseums zu Kärnthen 1862. Nr. 5.

Würzburger Naturwiss. Zeitschrift. III. Bd. H. 3 u. 4.
Würzburger Medizin.-Zeitschr. IV. Bd. H. 2.
V. d. Smithsonian Society: Results of Meteorological observations. 1854—1859. Vol. I.
Bericht über die vierte Versammlung des Centralvereins deutscher Zahnärzte. Wien 1862.
Zwölfter Jahresbericht der Naturhist. Gesellschaft zu Hannover. 1861—1862.
Jahresbericht des Physik. Vereins zu Frankfurt a. M. 1861—62.
Sitzungsberichte der K. Bayer. Akademie d. Wissensch. zu München 1862. II. H. 3 u. 4. 1863. I. H. 1 u. 2.
Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou 1862. 1—4.
Bulletins de l'académie R. de Belgique, classe de sciences 1862.
Annuaire de l'académie R. de Belgique, 1863.
Schriften d. Physik. Oekon. Gesellschaft zu Königsberg. III. 1862. 2. Abtheilung.
Dreizehnter Bericht des Vereins für Naturkunde zu Kassel. 1863.
Der Zoologische Garten. 1863. Hft. 1—6.
Abhandlungen des Naturwiss. Vereins in Hamburg. IV. B. 1862. Kirchenpaur, Seetonnen der Elbmündung.
Göteborgs k. Vetenskaps och Vitterhets samhälles Handlingar. Ny Tids följd 7 Häfted (Westring: Araneae Suecicae) durch Hrn. Dr. Dickson, Sekretär der Akademie zu Gothenburg.
Neues Jahrbuch für Pharmacie XX. Heft 1—4.
Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. I. Bd. 1862.
Von der k. Bayer. Akademie der Wissenschaften:
Resultate photometischer Messungen von Ludw. Seidel 1862.
Rede zum 104. Stiftungstag von J. v. Liebig.
Denkrede auf J. Andr. Wagner von Dr. C. F. Ph. v. Martins.
Monographie der fossilen Fische aus den lithograph. Schiefern Baierns von Dr. Andr. Wagner.
Sitzungsberichte 1863. I. H. 3.
Von der Smithsonian society in Washington:
Smithsonian report 1861.
Catalogue of the army medical museum.
Sechszehnter Bericht des Naturhist. Vereins in Augsburg 1863.
Sanitätliche Bedenken gegen die Lagerung von Leichenäckern in zu grosser Nähe der Städte von Dr. Brunner in Augsburg.
Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. VIII. Jahrg. 1861—1862.
Vom Naturhist. Verein von Elberfeld und Barmen:
Jahresbericht Heft 4. durch Herrn Professor Fuhlrott.
Erster Bericht des Wupperthaler Thierschutzvereins durch Lehrer E. Schröder.
Berichte über die Verhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig: Mathematisch. Physik. Classe für 1862.

Vom Physikal. Verein in Frankfurt a. M. Beglückwünschungsschrift zur Jubelfeier der Senckenbergischen Stiftung.

Lotos Zeitschrift für Naturwissenschaften, herausgegeben vom Naturhistorischen Vereine Lotos in Prag. X. XI. XII. Jahrgang. 1860—1862.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur:
40. Jahresbericht (über 1862) 1863.
Abhandlungen. Abth. für Naturw. u. Medizin. 1862. H. 2.

Société des sciences naturelles du grand-duché de Luxembourg. T. VI. 1863.

Vom Verein der Aerzte in Steiermark zu Graz: Gründungsanzeige und Statuten.

Druck von G. Mohr in Heidelberg.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band III.

III.

Naturhistorische Vorträge im Winter 1863/64.

1. Vortrag des Herrn Prof. H. A. Pagenstecher „über die Entwicklung der Gespenstheuschrecke, Mantis religiosa"*), am 6. November 1853.

(Das Manuskript wurde am selbigen Tage eingereicht.)

Von der Gespenstheuschrecke waren bisher die Jugendzustände nur unvollkommen bekannt, namentlich wusste man nicht, wie oft die Larven eine Häutung durchmachten, bevor sie zu dem Zustande des erwachsenen Insektes heranreiften. Fischer vermuthete nur vier oder fünf Häutungen.

Ich bin nun im Stande gewesen die weitere Ausbildung von aus einigen Eikapseln der Gespenstheuschrecke gewonnener Brut soweit zu verfolgen, dass der letzte von mir beobachtete Larvenzustand identisch ist mit dem jüngsten, welchen Fischer (Orthoptera Europaea) beschrieben hat.

Es ist dies das sechste Larvenstadium und es beträgt, da Fischer noch zwei weitere abbildet, die Gesammtzahl der Larvenzustände, welche durch Häutungen von einander getrennt sind, demnach wenigstens acht. Dann folgt erst der Zustand des vollendeten Insekts.

Dieser sechste Larvenzustand ist der erste, in welchem eine stärkere seitliche Entwicklung des mesothorax und des metathorax mit Aderbildung den Beginn der Flügelentwicklung kennzeichnet. Die drei letzten Larvenzustände würden also im engern Sinne als Nymphenformen bezeichnet werden müssen.

Von den fünf eigentlichen Larvenformen ist nur die erste besonders hervorzuheben, während die übrigen in allem Wesentlichen dem erwachsenen Insekte mit Ausnahme der Flügel, der Nebenaugen und der Fühlergliederzahl gleichen.

Diese erste Larvenform dagegen hat statt der Mundwerkzeuge des erwachsenen Insektes einen röhrigen von Chitinstäben gestützten Mundkegel, ihre Glieder sind unbeweglich, der Körper ist mit zahlreichen feinen Stacheln besetzt und statt der Papillen finden sich

---

*) Ein genauerer Bericht über die hier mitgetheilten Beobachtungen findet sich im Archiv für Naturgeschichte Bd. XXX. p. 7 und ist daselbst von Abbildungen begleitet.

am Hinterende zwei sehr lange Fäden. Die ganze Form ist vielmehr die eines Püppchens mit anliegenden Gliedern als die der so lebhaften, leicht beweglichen, hochschreitenden jungen Gespenstheuschrecke.

Die Existenz dieses ersten Larvenzustandes ist übrigens nur eine kurze, die Bedeutung eine ephemere. Unter dieser Form drängt sich nämlich das junge Thier, in ähnlicher Weise, wie manche wirkliche Püppchen aus ihren Verstecken, aus der Kapsel, in welcher die Eier der Gespenstheuschrecke abgelegt wurden, nach Sprengung der zurückbleibenden Eihaut hervor. Beim Austreten bleiben die Spitzen der Glieder und besonders die langen Schwanzfadenanhänge zwischen den Blättchen, welche die Ausgänge aus den einzelnen Eifächern am Rücken der Kapsel decken, eingeklemmt und halten so, wenn nun in der ersten Larvenhäutung die mitgebrachte puppenähnliche Hülle gesprengt wird, die leere Haut zurück.

Diese erste Häutung geschieht alsbald nach dem Austreten des jungen Thiers aus der Eikapsel, manchmal schon auf dem Wege dazu und die abgelegten Exuvien bedecken die Kapsel. Es gelang, Thiere vom Ende Juni bis Mitte August am Leben zu erhalten, aber nur ein Individuum erreichte den oben angeführten sechsten Larvenzustand, starb jedoch bald nach dieser fünften Häutung.

Die Fütterung wurde besonders mit Blattläusen verschiedener Art, Blattwespenraupen und Fliegen besorgt. Auch frassen die Thiere zuweilen einander. Sie waren höchst possierlich zu beobachten und eine lernte die Nahrung aus der Hand nehmen. Die meisten kamen während der verschiedenen Häutungen um.

Es wurden dem Vereine die gemeinschaftlichen Eikapseln von Mantis, auch in Durchschnitten, dann die Brut in den sechs auf einander folgenden Altersstufen und endlich eine spätere Larvenform, aus Freiburg i. B., vermuthlich die achte nebst dem erwachsenen Insekt vorgezeigt.

2. Vortrag des Herrn Prof. Erlenmeyer „über Hexylverbindungen“, am 6. November 1868. (Fortsetzung der mit Wanklyn begonnenen Untersuchung.)

(Das Manuscript wurde am selbigen Tage eingereicht.)

Wie wir früher erwähnt haben, bildet sich bei der Einwirkung von doppeltchromsaurem Kali und Schwefelsäure auf Hexylalkohol eine angenehm obstartig aber zugleich durchdringend scharf riechende Flüssigkeit, welche, wie wir unten zeigen werden, die Zusammensetzung des Hexylaldehyds besitzt.

Zur näheren Untersuchung derselben stellten wir folgende Versuche an:

4) Hexylaldehyd.

Darstellung. Der durch Behandlung von Hexylen und Schwefelsäure, Verdünnen mit Wasser und Destilliren erhaltene Hexylalkohol wurde in kleinen Quantitäten in eine Mischung von chromsaurem Kali und der entsprechenden Menge mit dem doppelten Volum Wasser verdünnter Schwefelsäure einfliessen gelassen und der Destillation unterworfen. Die ölige Schicht des Destillats wurde nochmals mit einer gleichen Mischung destillirt, vom Wasser getrennt, mit verdünnter Kalilauge geschüttelt, gewaschen, mit kohlensaurem Kali getrocknet und destillirt. Die constant bei 127° unter 761,2 Mm. Druck destillirende Flüssigkeit wurde mit Kupferoxyd und etwas chlorsaurem Kali verbrannt.

Analyse.	Angewandt		Kohlenstoff	Wasserstoff
	I 0,2965	gefunden	71,69	12,14
	II 0,2896	„	71,65	12,39
	III 0,2888	„	71,51	12,25
		berechnet	72,00	12,00

für die Formel $C_6H_{12}O$.

Eigenschaften. Der auf die angegebene Weise bereitete Hexylaldehyd stellt eine farblose etwa in 100 Volumen Wasser lösliche Flüssigkeit dar, die leichter beweglich ist, als Hexylalkohol.

Er zeigt ein spec. Gewicht bei 0° = 0,8298
„ „ „ „ „ bei 50° = 0,7846
entsprechend einem Ausdehnungscoëfficienten für 50° = 0,0576.

Er verbindet sich mit grosser Leichtigkeit mit saurem schwefligsaurem Natron, wenn man ihn mit einer concentrirten Lösung dieses Salzes schüttelt zu einer krystallinischen Verbindung, welche schon beim Kochen mit Wasser unter Ausscheidung des Aldehyds wieder zersetzt wird.

Beim Behandeln der weingeistigen Lösung desselben mit Natriumamalgam wurde kein Wasserstoff davon aufgenommen. (Der Versuch soll unter anderen Bedingungen wiederholt werden). Er scheint sehr wenig Neigung zu haben, sich mit dem Sauerstoff der Luft zu vereinigen. Wenigstens zeigte sich keine saure Reaction, als mehrere Tropfen des Aldehyds mit etwas Wasser in einem geräumigen Gefäss etwa 8 Tage mit Luft in Berührung gewesen waren. Auch durch Silberoxydammoniak wird er nicht oxydirt.

Wenn man ihn jedoch weiter mit einer Mischung von saurem chromsaurem Kali und Schwefelsäure behandelt, so zerfällt er unter Aufnahme von Sauerstoff wesentlich in Essigsäure, Buttersäure (und Kohlensäure). Es war uns bis jetzt nicht möglich, unter den Oxydationsproducten Hexoylsäure (Capronsäure) nachzuweisen.

Wir experimentirten in der folgenden Weise:

Oxydation des Hexylaldehyds. 9,5 C.C. Hexylalkohol wurden nach und nach zu einer erhitzten Mischung aus 15 grm. saurem chromsaurem Kali, 27 grm. Schwefelsäurehydrat und 20 grm. Wasser

hinzugesetzt. Es zeigte sich eine lebhafte Reaction und es destillirte zunächst ein Gemisch einer öligen und wässrigen Flüssigkeit über. Dieses wurde mit verdünnter Kalilösung geschüttelt, der nicht gelöste Theil getrennt und wieder in die Retorte zurückgegeben und dieselbe Operation so oft wiederholt, bis nach dem Schütteln mit Kali nur noch eine geringe Menge öliger Flüssigkeit übrig blieb. Die überschüssiges Kali enthaltenden Lösungen aller Destillate wurden nun auf dem Wasserbade bis zum Syrup verdampft und dieser mit Schwefelsäure der Destillation unterworfen. Das Abgezogene wurde rectificirt, das Rectificat zeigte stark saure Reaction, war aber frei von Schwefel- und Salzsäure. Als es mit Ammoniak gesättigt und mit salpetersaurem Silber versetzt wurde, entstand ein voluminöser weisser krystallinischer Niederschlag. Nach dem Waschen desselben mit Wasser wurde ein Theil im Wasserbad bei 100⁰ getrocknet und zur Bestimmung des Silbergehaltes erhitzt.

Es wurden 56,73 Silber erhalten. Das noch übrige Salz wurde von Neuem mit verdünnter Salpetersäure und hierauf mit Wasser gewaschen, wieder bei 100⁰ getrocknet und dann analysirt.

Analyse. Angewandt 0,1376 0,1516

	Silber	Kohlenstoff	Wasserstoff
gefunden	56,32	23,80	3,83
berechnet	55,38	24,62	3,59

für die Formel $C_4 H_7 AgO_2$.

Wie man sicht, entsprechen diese analytischen Ergebnisse am nächsten der Zusammensetzung von buttersaurem Silber. Sie ergeben etwas zu viel Silber und zu wenig Kohlenstoff. Daraus erhellt aber aufs Bestimmteste, dass unsere Säure keine Hexoylsäure (Capronsäure) war. Es muss im Gegentheil vermuthet werden, dass sich bei der Oxydation des Hexylaldehyds neben Buttersäure eine Säure von geringerem Kohlenstoffgehalt gebildet hatte. Man könnte denken, es sei im Anfang Hexoylsäure entstanden, diese sei aber durch weitere Einwirkung von Sauerstoff unter Bildung von Buttersäure zerlegt worden. Wenn man jedoch berücksichtigt, dass wir ein jedes Destillat auch dann schon, als noch viel Aldehyd im Ueberschuss war, mit Kalilösung schüttelten und die sämmtlichen kalischen Flüssigkeiten zusammen abdampften, so muss man jedenfalls annehmen, dass die gebildete Hexoylsäure in dem syrupförmigen Salzrückstand enthalten war. Es liesse sich höchstens unterstellen, sie sei als schwerer flüchtig bei der Destillation nicht mit übergezogen worden; denn wäre sie im Destillat gewesen, so würden wir sie ohne Zweifel in dem durch öfteres Waschen dargestellten Silbersalz erhalten haben, da das hexoylsaure Silber schwerer löslich ist als das buttersaure. Man konnte es immerhin auch noch für möglich halten, dass sich eine der Butteressigsäure analoge Hexoylessigsäure gebildet hätte, deren Silbersalz dann

eine mit dem der Buttersäure gleiche Zusammensetzung ergeben hätte:

$$C_6H_{11}AgO_2 + C_2H_3AgO_2 = C_8H_{14}Ag_2O_4 = 2C_4H_7AgO_2.$$

Bei einem zweiten Versuch wurden 7,5 grm. saures chromsaures Kali 15 C.C. Schwefelsäurehydrat 30 C.C. Wasser mit 3,5 C.C. Hexylalkohol in Reaction gesetzt. Als beim Schütteln des Destillates mit Kalilösung noch 2 C.C. ölige Flüssigkeit übrig blieben, wurde diese mit einer neuen Oxydationsmischung in dem angegebenen Verhältniss weiter behandelt. Im Uebrigen wurde wie oben verfahren. Das resultirende Silbersalz lieferte 56,07 Proc. Silber.

Bei einem dritten Oxydationsversuch wurde beobachtet und nachgewiesen, dass sich eine grössere Menge von Kohlensäure entwickelte.

Bei einem vierten Experiment wurden 38,5 C.C. Hexylaldehyd, der noch geringe Mengen von Hexylalkohol enthielt*), mit 75 grm. saurem chromsauren Kali 48 C.C. Schwefelsäurehydrat und 96 C.C. Wasser in der oben angeführten Weise in Reaction gesetzt und das in Kali unlösliche Oel so oft zurückgegossen, bis es 19,5 C.C. betrug. Die kalihaltigen Flüssigkeiten wurden mit einigen Tropfen Schwefelsäure neutralisirt und im Wasserbad unter Rühren zur staubigen Trockne verdampft. Das Gewicht des Salzrückstandes betrug 15 grm. Er wurde in einer Retorte mit 6 C.C. Schwefelsäurehydrat versetzt und aus dem Oelbad, das anfangs auf 200°, später bis auf 250° erhitzt wurde, destillirt.

Das Destillat roch nach Schwefligsäure, es wurde mit Bleihyperoxyd geschüttelt, bis der Geruch verschwunden war, und dann über wasserfreie Phosphorsäure destillirt. Die ersten Tropfen gingen bei gegen 130° über. Das Thermometer stieg dann ganz allmälig ohne bei einem Punkte stehen zu bleiben bis zu 160°, wobei der letzte Tropfen überging. Die erste Fraction wurde bis 144° abgenommen, die zweite Fraction von 144° bis 160°. Das ganze Destillat hatte ein Gewicht von 6 grm.

Jede Fraction wurde mit wasserfreier Phosphorsäure geschüttelt, bis dieselbe pulverig blieb und dann wieder destillirt. Es wurden so durch dreimaliges Fractioniren, um etwa vorhandene Hexoylessigsäure zu zerlegen, 3 Portionen erhalten:

1) von 120° bis 132°
2) von 132° bis 150°
3) von 150° bis 160°.

Bei 160° war immer das Gefäss trocken.

---

*) Bei der Analyse desselben waren gefunden worden
71,27 Kohlenstoff 12,38 Wasserstoff
statt 72,00 Kohlenstoff 12,00 Wasserstoff

Die erste Fraction roch deutlich nach Essigsäure *) und nur nach dem Verreiben auf der Hand schwach nach Buttersäure und wurde durch Zusatz von Wasser nicht getrübt, die letzte Fraction dagegen zeigte schon an und für sich starken Buttersäuregeruch und trübte sich bei Wasserzusatz unter Ausscheidung öliger Tropfen**). Eins und drei wurden jedes für sich mit kohlensaurem Baryt und viel Wasser gekocht, das Filtrat im Wasserbad zur Trockne verdampft und ein Theil davon im Luftbad bei 120^0 getrocknet, gewogen, mit Schwefelsäure in schwefelsauren Baryt verwandelt und wieder gewogen.***)

Die Fraction $120^0/132^0$ lieferte so bei Anwendung von
0,6822 Barytsalz . . . . 51,09 Ba
Die Fraction $150^0/160^0$ lieferte so bei Anwendung von
0,3607 Barytsalz . . . . 46,84 „
Essigsaurer Baryt enthält . . . . 53,72 „
Propionsaurer Baryt enthält . . . . 48,49 „
Buttersaurer Baryt enthält . . . . 44,05 „

Der Baryumgehalt des Salzes der ersten Fraction liegt zwischen dem des essigsauren und propionsauren, derjenige der dritten Fraction liegt zwischen dem des propionsauren und buttersauren Baryts. Es kann demnach, besonders wenn man das Verhalten beim Destilliren berücksichtigt, kein Zweifel sein, dass in der Fraction $120^0/132^0$ Essigsäure und in der Fraction $150^0/160^0$ Buttersäure vorhanden war. Es konnte immerhin auch noch Propionsäure zugegen sein, aber es ist uns bis jetzt nicht möglich gewesen, sie als solche nachzuweisen. Bei allen Versuchen, welche wir zur Ermittlung der Gegenwart von Ameisensäure anstellten, bekamen wir zum Mindesten zweifelhafte Resultate †).

Da wir es nach unseren bisher angestellten Versuchen für am wahrscheinlichsten halten, dass die wesentlichen Producte der Oxydation des Hexylaldehyds mit saurem chromsauren Kali und Schwefel-

---

*) Sie wurde auf 7^0 abgekühlt und geschüttelt, zeigte aber keine Neigung zum krystallisiren.

**) Pelouze und Gélis (Ann. Chem. Pharm. 47, 552) geben wie Chevreul (Gmelins Handb V, 241) an, dass die Buttersäure in allen Verhältnissen in Wasser löslich sei. Unsere Säure, sowie eine von Merck in Darmstadt bezogene Buttersäure löste sich nicht in allen Verhältnissen in Wasser auf. Wir haben gefunden, dass die letztere kleine Mengen von Wasser löste, bei weiterem Zusatz von Wasser schied sich die Säure ölförmig aus und löste sich erst in einer grossen Menge wieder auf. Ganz übereinstimmend verhielt sich unsere Säure.

***) Man überzeugte sich durch einen besonderen Versuch, dass das getrocknete Salz in Wasser vollhommen klar löslich war. Der schwefelsaure Baryt wurde nach dem ersten Wägen wieder mit Schwefelsäure befeuchtet, geglüht, nochmals gewogen und das Gewicht constant gefunden.

†) Es muss noch erwähnt werden, dass sich das rohe Kalisalz, welches bei dem in Rede stehenden Versuch erhalten wurde, beim Abdampfen etwas bräunte und einen Geruch verbreitete, der mit dem von verdampfendem wässrigen Cascarillauszug die grösste Aehnlichkeit hatte.

säure*), Essigsäure, Buttersäure (und Kohlensäure) sind, so nahmen wir noch die zwei folgenden Versuche vor, um zu sehen, ob sich in dem Verhältniss der sich bildenden Buttersäure und Essigsäure, unter etwas abgeänderten Bedingungen doch eine gewisse Constanz zeigte.

Versuch a. Eine Mischung von
2 C.C. Hexylaldehyd
15 C.C. Schwefelsäurehydrat
30 C.C. Wasser
7,5 grm. saurem chromsauren Kali

wurde der Destillation unterworfen und nachdem eine gewisse Menge von Flüssigkeit übergegangen war, wurden noch 10 C.C. Wasser zugesetzt und das Ganze in die Retorte zurückgegeben. Das Zurückgiessen (ohne weiteren Wasserzusatz) wurde so lange wiederholt, bis sich nur noch wenige Tropfen von öliger Flüssigkeit auf dem Destillat abschieden. Zuletzt wurden 32 C.C. abgezogen und diese noch zweimal für sich destillirt, um etwa durch Ueberspritzen beigemischte Substanzen zurückzuhalten. Das letzte Rectificat war vollständig frei von Schwefelsäureverbindungen. Die ganze so erhaltene Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Baryt gekocht, das Filtrat auf dem Wasserbad eingedampft und ein Theil der vollkommen weissen durch Pulvern vollständig gemischten Salzmasse bei 125° bis 130° getrocknet, gewogen, dann mit Schwefelsäure zersetzt und der schwefelsaure Baryt wieder gewogen.

Es wurden bei Anwendung von 0,5501 Salz gefunden 51,57% Ba.

Diese Menge entspricht, wenn man annimmt, dass nur Essigsäure und Buttersäure vorhanden war, dem Verhältniss von
77,7% essigsaurem Baryt und
22,3% buttersaurem Baryt
oder 74,4% Essigsäure und
25,6% Buttersäure

d. i. nahezu dem Verhältniss von 4 Mol. Essigsäure zu 1 Mol. Buttersäure.

Versuch b. Eine Mischung von
2 C.C. Hexylaldehyd
15 C.C. Schwefelsäurehydrat
30 C.C. Wasser
20 grm. saurem chromsauren Kali

wurden ohne weiteren Wasserzusatz unter wiederholtem Zurückgiessen destillirt, bis kein Oel mehr bemerkbar war, dann wurden 33 C.C. abgezogen und damit wie in Versuch a verfahren. Aus dem von 0,5620 grm. Salz erhaltenen schwefelsauren Baryt berechnen sich

*) Wir werden demnächst auch die Producte anderer Oxydationsmittel studiren.

50,07% Ba

diese entsprechen einem Verhältniss von

62,19 essigsaurem Baryt und

37,81 buttersaurem Baryt,

also einem solchen von

57,8 Essigsäure und

42,2 Buttersäure

nahezu dem Verhältniss von 2 Mol. Essigsäure zu 1 Mol. Buttersäure.

Hieraus geht hervor, dass das Verhältniss der beiden Säuren je nach den Bedingungen*) veränderlich ist. Es wirft sich desshalb die Frage auf, ob sich nicht Bedingungen finden lassen, unter welchen gleiche Moleküle die beiden Säuren und keine Kohlensäure, oder nur Buttersäure und Kohlensäure, oder nur Essigsäure und Kohlensäure bilden. Zu dem Ende müssen wir zunächst die Ausbeute an Kohlenstoff in den verschiedenen Oxydationsproducten, welche wir bis jetzt mit Bestimmtheit erkannt zu haben glauben, mit möglichster Schärfe festzustellen suchen, um einen sicheren Schluss auf die Art der Reaction ziehen zu können. Es ist immerhin noch möglich, dass nicht der ganze Kohlenstoff des Aldehyds in den drei genannten Säuren enthalten ist, sondern dass sich ein Theil in weniger flüchtigen Producten z. B. Bernsteinsäure wiederfindet.

Nach unseren jetzigen Erfahrungen kann man höchstens Vermuthungen über die Art und Weise des Verlaufs der Reaction haben.

Es ist möglich, dass in dem Falle, in welchem wir das Verhältniss von 4 Mol. Essigsäure zu 1 Mol. Buttersäure annahmen, die Reaction nach folgender Gleichung verlauft:

$$(C_6H_{12}O)_2 + 4O_2 = C_4H_8O_2 + (C_2H_4O_2)_4$$

und in dem andern Fall, wo das Verhältniss von 2 Mol. Essigsäure zu 1 Mol. Buttersaure wahrscheinlich ist, nach folgender Gleichung:

$$(C_6H_{12}O)_2 + 8O_2 = C_4H_8O_2 + (C_2H_4O_2)_2 + (CO_2)_4 + (H_2O)_4$$

oder vielleicht, aber weniger wahrscheinlich

$$(C_6H_{12}O)_3 + O_{15} = (C_4H_8O_2)_2 + (C_2H_4O_2)_4 + (CO_2)_2 + (H_2O)_2.$$

Es kann aber auch angenommen werden, dass zwei Reactionen: Bildung von Buttersäure und Kohlensäure einerseits und von Essigsäure und Kohlensäure andererseits, neben einander herlaufen, indem für jede Reaction 1 Mol. Aldehyd verwendet wird, z. B.

$$1)\ C_6H_{12}O + O_7 = C_4H_8O_2 + (CO_2)_2 + (H_2O)_2$$

$$2)\ C_6H_{12}O + O_9 = (C_2H_4O_2)_2 + (CO_2)_2 + (H_2O)_2.$$

Jedenfalls geht aus unseren Beobachtungen mit Bestimmtheit hervor, dass der von dem Hexyljodür, welches durch Einwirkung

*) Verdünnte Chromsäure scheint mehr Essigsäure als concentrirte zu erzeugen.

von Jodwasserstoff auf Mannit gebildet wird, derivirende Hexylaldehyd durch ein Gemisch von saurem chromsaurem Kali und Schwefelsäure in anderer Weise oxydirt wird, als die Aldehyde, welche von den Gährungsalkoholen direct abstammen. Die Spaltung des Kohlenstoffkerns C_6 in Kerne von geringerer Atomzahl führen zu der Annahme, dass unser Hexylaldehyd nicht ein einfacher Aldehyd, sondern ein ketonartiger Körper ist.

Wenn man nach Kolbe den Hexylaldehyd, welcher dem gewöhnlichen Aethylaldehyd homolog ist, durch die folgende Formel darstellt:

$$\begin{matrix} H \\ CO \\ C_5H_{11} \end{matrix}$$

so könnte man unserem Hexylaldehyd vielleicht eine der folgenden Formeln beilegen:

$$\begin{matrix} C_2H_5 \\ CO \\ C_3H_7 \end{matrix} \quad \text{oder} \quad \begin{matrix} CH_3 \\ CO \\ C_4H_9 \end{matrix}$$

Aethylbutyryl Methylvaleryl

Nach den Untersuchungen von Williamson *) ist bekannt, dass bei der trocknen Destillation eines Gemenges von gleichen Mol. essigsauren und baldriansauren Salzes ein bei 120° siedendes Keton von der Zusammensetzung $C_6H_{12}O$ entsteht, welches Williamson als Methylvaleryl betrachtet. Andererseits theilt Friedel **) mit, dass er unter den Producten der trocknen Destillation des buttersauren Kalks ein gegen 128° siedendes Keton von derselben empirischen Zusammensetzung gefunden habe, welches er als Aethylbutyryl bezeichnet. Eins dieser beiden Ketone wird wahrscheinlich mit unserem Hexylaldehyd identisch sein. Der Siedepunkt dieses letzteren stimmt am nächsten mit dem, welchen Friedel für das Aethylbutyryl angiebt. Da aber die Oxydationsproducte desselben nicht erforscht sind, so lässt sich noch keine bestimmte Ansicht aussprechen. Wir halten es für nothwendig, die beiden Ketone, das von Williamson und das von Friedel nach den Angaben der genannten Chemiker darzustellen und auf die Zersetzungsproducte durch saures chromsaures Kali und Schwefelsäure zu untersuchen.

Vielleicht giebt diese Untersuchung auch einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der relativen Constitution des Traubenzuckers; denn unser Hexylaldehyd steht zu unserm Hexylalkohol in derselben Beziehung wie der Traubenzucker zum Mannit. Ist unser Hexylaldehyd eines der beiden oben genannten Ketone, so ist wahrscheinlich auch der Traubenzucker oder wenigstens die von Gorup-Besanez ***) aus Mannit erhaltene Zuckerart (Mannitose) ein entsprechendes Keton:

---

*) Ann. Chem. Pharm. LXXXI, 89.
**) Ibid. CVIII, 125.
***) Ibid. CXVIII, 273.

$$\begin{matrix} C_2H_5 & CH_3 & C_2H_3(OH)_2 & & CH_2(OH) \\ CO & CO & CO & \text{oder} & CO \\ C_3H_7 & C_4H_9 & C_3H_4(OH)_3 & & C_4H_5(OH)_4 \end{matrix}$$

Aethylbutyryl Methylvaleryl Traubenzucker?

Nähere Untersuchungen müssen zeigen, ob diese Betrachtungsweise gerechtfertigt ist. Ohne Zweifel lässt sich schon jetzt soviel sagen, dass eine nahe Beziehung zwischen unserem Alkohol und dem Mannit stattfindet und demgemäss zwischen unserem Aldehyd und dem Traubenzucker. Die letztere Beziehung scheint in der beobachteten Zersetzungsweise unseres Aldehyds eine Stütze zu finden; denn bekanntlich liefert der Traubenzucker je nach der Natur des Ferments bei der Gährung Aethylalkohol und Kohlensäure, oder Buttersäure (Wasserstoff) und Kohlensäure. Ja bei vielen Operationen hat man die beiden Gährungen nebeneinander beobachtet. Der Kohlenstoffkern C_6 in dem Traubenzucker scheint demnach ebenso wie in unserem Aldehyd besonders leicht spaltbar zu sein in C_4 und zweimal C_1 oder in zweimal C_2 und zweimal C_1.

Ohne diese Vermuthungen noch weiter auszudehnen, wollen wir nur noch bemerken, dass sich Mannit von Traubenzucker, ebenso wie unser Alkohol von unserem Aldehyd nur dadurch zu unterscheiden scheint, dass CO darin verwandelt ist in $C\left\{\begin{matrix}H\\(OH)\end{matrix}\right.$.

Dass das Amylenhydrat von Wurtz, das allem Anscheine nach ebenfalls ein Ketonalkohol ist, homolog mit unserem Hexylalkohol ist, lässt sich keinesfalls von vornherein als zweifellos annehmen, weil noch eine ganze Anzahl verschiedener Alkohole (beziehungsweise Aldehyde [Ketone]) von der analytischen Zusammensetzung des Amylenhydrats ebensowohl als von der analytischen Zusammensetzung unseres Hexylalkohols (beziehungsweise Aldehyds) existiren kann.

Schliesslich wollen wir nicht unerwähnt lassen, dass wir durch Einwirkung von trockner Salzsäure auf unsern Hexylalkohol ein Chlorür $C_6H_{13}Cl$ erhielten, welches bei ungefähr 120⁰ siedete. Der Alkohol wurde mit Chlorwasserstoffgas gesättigt und in einem zugeschmolzenen Rohr im Wasserbad erhitzt. Nach einiger Zeit hatten sich zwei Schichten gebildet, die untere Schicht (wässrige Salzsäure) wurde zu wiederholten Malen mit Hülfe einer fein ausgezogenen Pipette herausgenommen, in die obere Schicht immer wieder Chlorwasserstoff eingeleitet, das Rohr wieder zugeschmolzen und weiter erhitzt, bis zuletzt keine Abscheidung von Wasser mehr stattfand.

Beim Erhitzen des Chlorürs mit weingeistigem Kali wurde viel Hexylen erzeugt, ob dabei auch Hexylalkohol und Hexyläther gebildet wurden, haben wir bis jetzt nicht ermittelt.

3. Vortrag von Herrn Prof. Carius „über Dicyansäure", am 20. November 1863.

(Das Manuscript wurde am 14. Januar 1864 eingereicht).

Herr Dr. Poensgen hat in meinem Laboratorium eine Untersuchung ausgeführt, deren Resultate ich hier auf seinen Wunsch mittheile.

Im Carbamid lassen sich 1 At. oder vielleicht mehrere Atome Wasserstoff durch andere Radicale ersetzen. Es war vorauszusehen, dass, wenn es gelänge, diese Ersetzung durch die Elemente des Cyans auszuführen, das entstandene Cyancarbamid ein sehr interessantes chemisches Verhalten zeigen würde. So könnte das Cyancarbamid durch Aufnahme der Elemente von Wasser in Biuret übergeführt werden:

$$N_2 \left\{\begin{matrix} CO \\ CN, H \\ H_2 \end{matrix}\right. + OH_2 = N_3 \left\{\begin{matrix} CO, H \\ CO, H \\ H_3 \end{matrix}\right. ;$$

eine Reaction, die indess bis jetzt nicht beobachtet wurde. Dagegen gibt das Cyancarbamid durch Aufnahme von Wasser und Abgabe von Ammoniak Veranlassung zur Entstehung der Dicyansäure:

$$N_2 \left\{\begin{matrix} CO \\ CN, H \\ H_2 \end{matrix}\right. + OH_2 = N_2 \left\{\begin{matrix} CO \\ CO \\ H_2 \end{matrix}\right. + NH_3.$$

Cyancarbamid entsteht leicht durch Einwirkung von trockenem Jodcyan auf Carbamid im zugeschmolzenen Rohre bei 120 bis 140°, nach der Gleichung:

$$N_2 \left\{\begin{matrix} CO \\ H_2 \\ H_2 \end{matrix}\right. + JCN = N_2 \left\{\begin{matrix} CO \\ CN, H \\ H_2 \end{matrix}\right. + JH.$$

Das bei dieser Reaction auftretende Jodwasserstoff bewirkt gleichzeitig das Zerfallen eines Theiles des Carbamides in Jodammonium und wohl ohne Zweifel die Elemente der Cyansäure, die aber bis jetzt nicht nachgewiesen wurden. Das Product der Reaction ist eine nach dem Erkalten feste durch ausgeschiedenes Jod braun gefärbte Masse, aus der durch Wasser Jodammonium ausgezogen wird, während der gebildete, darin wenig lösliche Cyanharnstoff als gelbes amorphes Pulver zurückbleibt. Cyancarbamid ist ausgezeichnet durch grosse Beständigkeit, es kann bei schwacher Glühhitze scheinbar ohne alle Veränderung sublimirt werden, sogar so, dass dadurch die Elementaranalyse erschwert wird. In Wasser löst es sich nicht und wird nicht dadurch verändert; in concentrirter Salpetersäure oder Schwefelsäure löst es sich beim Erwärmen reichlich, wird aber durch Verdünnen unverändert wieder abgeschieden. Dagegen wird es leicht verändert durch Alkalien, in deren wässriger Lösung es sich leicht und anfangs unverändert löst, so dass es durch Essigsäure wieder abgeschieden werden kann; erwärmt man aber eine solche Lösung, so entwickelt sich reichlich Ammoniak, und es ent-

steht Dicyansäure nach der oben angedeuteten Reaction. Da hierbei leicht eine weitergehende Einwirkung von überschüssigem Alkali auf schon gebildete Dicyansäure stattfindet, so wurde eine für die Darstellung der letztern zweckmässigere Reaction gesucht, die sich in dem Verhalten des Cyanharnstoffs gegen salpetrige Säure fand. In der That erhält man ohne Verlust von Material durch Einleiten von salpetriger Säure in Wasser, worin Cyanharnstoff aufgeschlämmt ist eine Lösung von Dicyansäure, aus der man diese durch Krystallisation direct rein gewinnt. Die Reaction ist folgende:

$$\left(N_2\begin{cases}CO\\CN, H\\H_2\end{cases}\right)_2 + N_2O_3 = \left(N_2\begin{cases}CO\\CO\\H_2\end{cases}\right)_2 + N_4 + OH_2.$$

Die Dicyansäure krystallisirt aus Wasser, worin sie ziemlich löslich ist, in schönen meist treppenförmig aneinandergereihten, monoklimedrischen Krystallen, ∞ P. 0 P, von rhomboedrischem Aussehen, die sich wegen ihrer gut spiegelnden Flächen sehr genau messen liessen. Die Krystalle enthalten Krystallwasser, $O_2\begin{cases}(CN)_2\\H_2\end{cases}$, 3 aq., welches sie bei 100^0 völlig verlieren. Die Dicyansäure ist das bisher unbekannte mittlere Glied der polymeren Cyansäuren:

$$O\begin{cases}CN\\H\end{cases}, \quad O_2\begin{cases}(CN)_2\\H_2\end{cases}, \quad O_3\begin{cases}(CN)_3\\H_3\end{cases},$$

welche interessante Beziehung auch durch ihr Verhalten völlig bestätigt wird. Erhitzt man die getrocknete Säure, so verwandelt sie sich ungefähr bei derselben Temperatur wie die Cyansäure in gewöhnliche Cyansäure ohne andere Nebenproducte als das aus der letzteren entstehende Cyamelid. Durch Alkalien wird sie unter Aufnahme von Wasser in Kohlensäure und Ammoniak zerlegt:

$$N_2\begin{cases}(CO)_2\\H_2\end{cases} + (OH_2)_2 = (CO_2)_2 + (NH_2)_2.$$

Die Dicyansäure ist eine zweibasische Säure, sie bildet wie die Cyanursäure besonders leicht saure Salze, so dass z. B. salpetersaures Silber aus der neutralen Lösung des Ammoniaksalzes das saure Silbersalz, $O_2\begin{cases}(CN)_2\\HAg\end{cases}$, fällt. Auch der Aethyläther der Dicyansäure ist dargestellt.

Wie an die Cyansäure und an die Tricyansäure werden sich auch an die Dicyansäure eine Reihe vor interessanten Verbindungen, Chloriden etc. anschliessen, mit deren Untersuchung Dr. Poeusgen derzeit noch beschäftigt ist.

4. Vortrag von Herrn Professor Carius „über weitere additionelle Verbindungen organischer Körper", am 20. November 1863.

(Das Manuscript wurde am 15. Januar 1864 abgeliefert.)

Vor einiger Zeit habe ich Mittheilung gemacht über eine Reihe additioneller Verbindungen von Unterchlorigsäurehydrat oder Wasserstoffsuperoxyd mit organischen Körpern, sowie über eine gesetzmässige Beziehung, welche sich aus diesen Untersuchungen ergab, die Ursache dieser directen Verbindbarkeit und ihre Gränze betreffend. Nach diesem Gesetze kann ein organischer Körper so lange directe Verbindungen eingehen, bis er das Gränzverhältniss der allgemeinen Formel Ox, $Cn\,H_2n + 2$ erreicht hat. Nachdem dieses Gesetz durch meine Untersuchungen festgestellt war, war dadurch natürlich auch sofort angegeben, ob ein Körper sich mit irgend einem andern direct verbinden könne und ob mit einem oder mehreren Mol. des letzteren.

Als Belege hierfür kann ich jetzt mittheilen, dass in meinem Laboratorium die directe Verbindung einer Reihe organischer Körper der verschiedensten Klassen mit andern, welche dem Grenzverhältniss noch nicht entsprechen, ausgeführt ist. So verbinden sich Chlorcarbonyl, $Cl_2\,CO$, und Amylen oder Aethylen direct und unter Wärmeentwicklung. Die von Herrn Dr. Lippmann ausgeführte Untersuchung hat gezeigt, dass die Verbindungen entstehen gemäss der Gleichung:

$$Cl_2\,CO + C_2\,H_4 = Cl_2\,C_3\,H_4\,O.$$

Derselbe fand ferner, dass die aus Aethylen entstandene Verbindung Chloreactyl ist. Man kann durch Zersetzung derselben mit Wasser zunächst Monochlorpropionsäure enthalten:

$$Cl_2\,C_3\,H_4O + OH = \begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix}\Big\{\begin{matrix} C_3\,H_4O \\ H \end{matrix} + Cl\,H,$$

welche letztere sich dann nach schon bekannten Reactionen entweder in Propionsäure oder in Milchsäure überführen lässt, so dass die Addition von Chlorcarbonyl an Aethylen also als Synthese der Milchsäure zu betrachten ist. Die dabei erhaltene Säure ist nicht die gewöhnliche, sondern die Milchsäure der Fleischflüssigkeit.

Das Product der Addition von Chlorcarbonyl an Amylen ist eine farblose heftig senfartig riechende Flüssigkeit von der Zusammensetzung des Leucinsäurechlorides, $Cl_2\,C_6\,H_{10}\,O$. Sie ist mit demselben aber nicht identisch, sondern steht zu ihm in ähnlicher Beziehung, wie das jodwasserstoffsaure Amylen von Wurtz zu dem Jodamyl. Sie gibt bei der Zersetzung mit überschüssigem Barythydrat zum kleinern Theil zur Bildung von Leucinsäure:

$$Cl_2\,C_6\,H_{10}\,O + (O\,H_2)_2 = (Cl\,H)_2 + O_2\Big\{\begin{matrix} C_6H_{10}O \\ H_2 \end{matrix},$$

Veranlassung, zum grösseren Theil zerfällt sie dabei in die Zersetzungprodukte des Chlorcarbonyls und in Amylen:

$$Cl_2 C_6 H_{10} O + OG_2 = (Cl H)_2 + CO_2 + C_5 H_{10}.$$

Nach einem von Herrn Dr. Kämmerer und mir angestellten Versuche vereinigt sich Cyansäurehydrat direct mit Aethylen unter Bildung einer schön krystallisirten Verbindung, deren Untersuchung uns noch beschäftigt.

Von besonderem Interesse schien mir, zu untersucken, ob man nicht durch Addition in einer homologen Reihe aufwärts schreiten könne. Dass eine Addition von Kohlenwasserstoffen der Reihe $Cn H_2 n$ an einander möglich ist, darauf deutet ohne Zweifel die so häufige polymere Veränderung derselben, z. B. des Amylens. Um diese Frage zu entscheiden, habe ich gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Ladenburg eine Versuchsreihe begonnen. Wir haben gefunden, dass Chloracetyl sich mit Amylen vereinigt. Der entstandene Körper, dessen Untersuchung uns noch beschäftigt, scheint in die Reihe eines mehrsäurigen Alkohols zu gehören. In ähnlicher Weise scheint sich auch Aethylenchlorür, $Cl_2 C_2 H_4$ addiren zu können, worüber wir ebenfalls Versuche begonnen haben.

Hiernach ist die Annahme gerechtfertigt, dass sich alle organische Verbindungen die dem Gränzverhältniss $O_2 Cn H_2 n + 2$ noch nicht entsprechen mit 1 oder mehreren Mol. einer beliebigen andern Verbindung additionell verbinden können, und in dem durch meine frühere Annahme gegebenen Verhältniss.

5. Vortrag des Herrn Dr. Meidinger „über den galvanoplastischen Metallniederschlag" vom 20. Nov. 1863.

(Das Manuscript wurde am 15. April 1864 abgeliefert.)

Derselbe wies darin nach, dass die ausgeprägt krystallinische Struktur des bei sehr schwachen Strömen sich ausscheidenden Metalls nur bei direkter Zersetzung des in der Flüssigkeit aufgelösten Metallsalzes entstehe, während bei sekundärer Zersetzung der Niederschlag unter allen Umständen sehr feinkörnig und für die praktischen Zwecke verwendbar ausfällt. Leitet man nämlich einen sehr schwachen Strom (durch Einschaltung eines grossen Widerstands) nach einander durch zwei gleich concentrirte Kupfervitriollösungen, von denen die eine ganz neutral, die andere hingegen mit einigen (etwa 5) Procenten concentrirter Schwefelsäure versetzt ist, so findet man nach einiger Zeit die negative Polfläche in der neutralen Lösung mit ziemlich grossen Krystallen von Kupfer warzenförmig bedeckt, während die Polfläche in der angesäuerten Lösung sich ganz gleichmässig mit einem sehr feinen Ueberzug von Kupfer belegt hat. Im letzteren Falle wurde vorzugsweise die gut leitende Schwefelsäure durch den Strom zersetzt und der sich ausscheidende Wasserstoff reducirte die Kupfervitriollösung. Im ersteren Falle hin-

gegen wurde die Kupfervitriollösung direkt zersetzt. Da blos der gleichförmige Niederschlag eine praktische Verwendung zulässt, so erscheint es zweckmässig, die Kupfervitriollösung stets mit Schwefelsäure zu versetzen, und durch sekundäre Zersetzung des Salzes die Bildung desselben zu sichern.

6. Vortrag von Herrn Dr. Fuchs „über die erloschenen Vulkane in Mittel-Italien", am 4. Dez. 1863.

(Das Manuscript wurde am 18. Dezember 1863 eingereicht.)

Italien ist seiner ganzen Länge nach von Vulkanen durchzogen, welche bald näher bald weiter von einander entfernt liegen, aber nur am Süd-Ende sich noch in Thätigkeit befinden.

In ganz Mittel-Italien ist die vulkanische Thätigkeit auf die Westküste beschränkt, erst ganz im Süden, im neapolitanischen Gebiete macht dieselbe sich auch weiter östlich geltend.

Die erste Spur vulkanischer Thätigkeit im Norden der eigentlichen Halbinsel, denn die Euganeen liegen noch auf dem zum Festlande gehörigen Theile Italiens, sind die Solfataren von Volterra, südwestlich von Florenz. Es existiren dort eine ganze Reihe von Fumarolen, aus denen zum Theil der Dampf so heftig ausströmt, dass Steine, die hineingeworfen werden, mit grosser Gewalt wieder herausgeschleudert werden. In den Vertiefungen einzelner Fumarolen ist Wasser vorhanden; es sind Meteorwasser, welche von der Umgebung hier sich ansammelten. Die Dämpfe treten unter dem Wasser aus dem Boden und strömen dann durch das Wasser, wodurch dasselbe bedeutend erhitzt wird. — Nächst Wasserdampf und schwefliger Säure entwickelt sich hier bekanntlich auch Borsäure in solcher Menge, dass dieselbe technisch gewonnen werden kann. Nach einer älteren Angabe beträgt die Menge derselben 20,000 Centner jährlich. In der Nähe dieser Solfataren befinden sich viele Mineral- und heisse Quellen.

Etwas südlich von Bolsena liegt dann der grosse See von Bolsena, der im Allgemeinen die Form eines Kraters besitzt und gewöhnlich auch als solcher genannt wird. Seiner Grösse wegen wollte man Zweifel darein setzen, allein es sprechen doch so manche Umstände dafür, dass man sich wohl dafür wird entscheiden müssen, den See zu den alten Kratern zu zählen. Von dem heutigen See von Bolsena an, bis in die Nähe von Aqua pendente und Radiçofani ist der Boden mit vulk. Tuff bedeckt; die Stadt Bolsena selbst steht auf lauter Schlacken und Lapilli, welche auch die Umgebung bedecken. Dazu scheinen historische Zeugnisse zu kommen, Bolsena ist das alte Volsinium der Etrusker, welches dem Gotte Vulkan geweiht war. Aehnlich, wie die Volsker, die Bewohner der Vulkane des heutigen Albanergebirges den Gott Vulkan besonders verehrten, so auch die etrurischen Einwohner von Volsi-

nium. Man kann da leicht auf den Gedanken kommen, dass ein Ereigniss durch die Tradition fortgepflanzt, und wenn es auch nur der letzte Rest einer Solfatarenthätigkeit war, Veranlassung zu diesem Cultus gab, denn sonst ist kein Grund einzusehen, warum gerade an dieser Stelle Vulkan besonders verehrt werden sollte, da die merkwürdigen Basalte von Aqua pendente dem Nicht-Geologen viel leichter das Bild vulkanischer Gewalten vergegenwärtigen, wie die einfachen Verhältnisse der Umgebung von Bolsena. War aber der See wirklich einmal ein Krater, dann besitzt er wohl nicht mehr ganz seine ursprüngliche Gestalt, das Spiel der Wellen hat ihn erweitert und etwas verändert.

Sobald man über die Hügel gestiegen ist, welche den See rings umgeben, sobald man also über den Kraterwall, nach unserer Anschauung hinüber ist, auf dessen Höhe das Städtchen Montefiascone erbaut ist, gelangt man in die Ebene von Viterbo. Diese Stadt liegt aber auch dicht am Fusse des Cimini-Gebirges, das ganz vulkanischer Natur ist, so dass wir also nahe am Krater von Bolsena schon wieder Vulkane treffen. Das Cimini-Gebirge besteht aus Trachyt, der hoch mit Schlacken bedeckt ist, welche von dem See von Vico, ebenfalls einem alten Krater, abzustammen scheinen.

Von dem Cimini-Gebirge an gibt sich fortwährend eine frühere vulkanische Thätigkeit zu erkennen bis in die Campagan, bis nach Rom hin; viele Kratere und Lavaströme sind vorhanden und die ganze Gegend ist mit Tuff und Rapilli bedeckt. Es ist nicht möglich alle die zahlreichen Kratere aufzuzählen, man findet auch fast immer neue, wenn man die oft unwegsamen Gegenden durchstreift. Es wird hinreichen diejenigen zu nennen, welche man an der grossen Poststrasse von Florenz nach Rom trifft. — Jenseits des Cimini-Gebirges gelangt man nach Ronciglione und dort sieht man einen grossen Lavastrom, der von dem Monte rossi herabkommt. Der Monte rossi besitzt auch noch einen Krater, der aber gleich dem von Bolsena und Vico mit Wasser angefüllt ist. — In der Nähe der folgenden Poststation Monterussi ist noch ein zweiter Krater vorhanden. Sehr hübsch ist der grosse Krater von Baccano, der schon in der Campagna, an der vorletzten Poststation von Rom gelegen ist. Er bildet eine grosse kreisrunde Oeffnung, die mindestens 1/2 Stunde im Durchmesser hat, aber nicht mehr sehr tief ist. Ein niedriger Wall schliesst ringsum die Kratervertiefung ein. Ausserdem sind in der Campagna noch zahlreiche Kratere zerstreut, welche theils mit Wasser erfüllt, kleine Seen und Teiche bilden, theils wie der von Baccano trocken sind. Alle diese Kratere zwischen dem Cimini-Gebirge und Rom, haben keine selbstständigen Berge gebildet, sondern liegen in demselben Niveau, wie die Ebene, höchstens dass sie von einem niedrigen Schlackenkranz umgeben werden.

Mitten in der Campagna, etwa sechs Miglien von Rom entfernt, erhebt sich das Albaner Gebirge, einer der ausgezeichnetsten vorhistorischen Vulkane. Die Höhe des vulkanischen Berges über der Campagna beträgt fast 3000 Fuss, so dass also an Höhe kein anderer, mehr nördlich gelegener Vulkan unseres Continentes ihm gleichkommt, denn die höchsten Kegel der Auvergne erheben sich kaum 1000 Fuss über das Plateau, von dem aus sie ihren Ursprung nahmen. Das Albaner Gebirge besitzt mehrere Kratere. Der jetzige grosse Hauptkrater liegt um ein Geringes unter dem Gipfel des höchsten Punktes, des Monte cavo. Allein diese Lage ist nur scheinbar, er hat in Wirklichkeit den Gipfel der ganzen ganzen Gebirgsmasse gebildet. Der hohe Kraterwall, der ihn umgab, ist theilweise zerstört und rings herum niedriger geworden, nur im Süden hat er seine alte Höhe bewahrt, so dass dieses Stück nun gleichsam als höchster Berggipfel über die niedrigere Umgebung emporragt. Vorn, gegen Westen, wo das Städtchen Rocca di papa liegt, ist der Wall ganz durchbrochen von einer Lavamasse, die am steilen Abhang hinabstürzt.

Ausser dem grossen Hauptkrater fallen zunächst die beiden ausgezeichneten und vollkommen erhaltenen Kratere, die ihrer einzigen Schönheit wegen berühmten Seen von Albano und Nemi in die Augen. Beide liegen auf der Südseite des Monte cavo. In der dort befindlichen Tuffmasse, nur wenig oberhalb des Städtchens Albano, liegt der See gleichen Namens, ein alter Krater von sehr regelmässiger ovaler Gestalt. Der Wasserspiegel liegt jetzt tief und ist unnahbar, so steil, ja senkrecht fallen die Kraterwände hinab. Einst füllte das Wasser die ganze Kratervertiefung, allein die Römer bohrten durch die Tuffsteine einen Stollen, so dass das Wasser soweit abfloss. Gegenwärtig hat der See weder Zu- noch Abfluss und auch wohl nie gehabt. Der Umfang beträgt 6 Miglien. — Weiter östlich davon und 120 Fuss höher liegt der kleinere, nur 8 Miglien im Umfang haltende See von Nemi, der in allen geognostischen Eigenthümlichkeiten mit dem von Albano übereinstimmt. Beide Kratere gehören, wie die sogenannten Maare der Eifel, zu den Explosionskrateren, die keine regelmässig vulkanische Thätigkeit entwickelten, sondern wahrscheinlich durch eine plötzliche Dampfexplosion gebildet wurden.

Ein vierter Krater liegt auf der Ostseite des Gebirges gegen die Sabinerberge zu und ein fünfter bildet das Thal von Arricia, ein kreisrundes Thal von 8 Miglien im Umfang, das vorn durchbrochen ist. Diese Oeffnung rührt ebenfalls von den Römern her, denn früher war das Thal geschlossen und ebenfalls mit Wasser ausgefüllt.

Von Monte cavo aus haben sich 2 bedeutende Lavaströme ergossen, deren einer dicht vor den Thoren Roms, am Grabmal der Cecilia Metella endigt und daselbst eine kleine Erhöhung bildet, Capo di Bove genannt; der andere erstreckt sich bis Vallerano.

Noch andere Lavaströme, die mehr von Vegetation bedeckt sind, verbreiten sich in verschiedener Richtung, einer von Tusculum nach Frascati, zwei andere zwischen Colonna und Monte Porzio und noch zwei andere zwischen Monte Porzio und Tusculum.

An diese Vulkane Mittel-Italiens schliessen sich dann weiter die Rocca monfina, die pflegräischen Felder und der Vesuv an. Etwas weiter nach Osten liegt der Lago di Ansanto und der Vultur, im Westen die vulkanischen Inseln Ischia, Procida, Nisida und Vivara. Die Gruppe der liparischen Inseln verbindet diese Vulkane mit dem Aetna in Sizilien. Alle diese Vulkane Italiens bilden eine Reihe. Von Aetna über die liparischen Inseln zum Vesuv und durch ganz Mittel-Italien, die pflegräischen Felder, Rocca monfina, Albaner-Gebirge, Cimini-Gebirge eingeschlossen, herrscht eine Richtung, mehr denn 50 Meilen. Einzelne vulkanische Berge weichen freilich etwas aus der geraden Linie ab, allein dennoch ist die Längsausdehnung zwischen dem Aetna und den Vulkanen um Viterbo und bis Volterra hin, eine so vorherrschende, dass man im Ganzen deutlich die Reihenanordnung der Vulkane sehen kann. Dagegen stimmt die ganze zusammenhängende, nur durch die pontinischen Sümpfe getrennte Vulkanreihe keineswegs überein mit der Hauptkette der Apenninen, wie man vielleicht annehmen möchte, sondern richtet sich vielmehr nach dem Verlauf der Küste. Die Solfataren von Volterra, der See von Bolsena, das Cimini-Gebirge sind so entfernt von den Apenninen, als es in Italien überhaupt möglich ist, gerade dort weichen die Apenninen am weitesten nach Osten zurück. Ebenso liegen die Vulkane der Campagna und das Albaner-Gebirge in der Nähe zwar der Sabinerberge, aber doch weit von der Hauptkette der Apenninen. Auch sieht man deutlich, dass sie nicht abhängig sind von diesen Bergen, sondern von der Küste, und dass sie wohl auch zur Zeit ihrer Thätigkeit dicht an der Küste sich befanden, die erst später durch die Anschwemmungen des Tiber mehr und mehr entfernt wurde. Gerade in dem vulkanfreien Raume der pontinischen Sümpfe tritt die Hauptkette zunächst an die Westküste, weicht aber schon zurück ehe die Rocca monfina kommt. Kurz, die Vulkanreihe ist in keiner Weise mit irgend einer Bildung der Apenninen in Verbindung zu bringen, sondern mit der Form der Küste; das viel ausnahmslosere Gesetz, wonach die Vulkane an die Meeres- oder Wasser-Nähe gebunden sind, macht sich hier geltend und die Reihenform wird durch den Verlauf der Küste bestimmt.

Die zahlreichen Kratere der Campagna liegen sehr nahe dem Albaner-Gebirge und doch gibt sich letzteres deutlich als ein selbstständiger Vulkan zu erkennen, der nichts mit jenen gemein hat. Es muss darum die Frage entstehen, welche die älteren sind. Die lokalen Verhältnisse geben Aufschluss darüber. Von Viterbo an ist die ganze Ebene mit Rapilli und Schlacken bedeckt, über die ganze Campagna hin, bis zu den pontinischen Sümpfen. Selbst die welt-

berühmten 7 Hügel, auf denen das alte Rom stand, bestehen nur aus solchen Anhäufungen von Schlacken. Diese vulkanische Massen sind nun stellenweise wieder von neuen Gebilden, Süsswasserkalk, Travertin bedeckt und gerade der Gipfel jener Hügel besteht daraus. Die Lavaströme dagegen, welche von den Kratern des Albaner-Gebirges zu verfolgen sind, haben da, wo sie die Campagna erreichten, sowohl die Schlackenmasse bedeckt, wie die Flussniederschläge und darum kann man wohl mit Sicherheit behaupten, dass die Produkte des heutigen Albaner-Gebirges jünger sind, wie die Eruptionen, durch welche die Hälfte von Mittel-Italien mit Tuff und Schlacken bedeckt wurde. Diese ältesten Eruptionen müssen dem Cimini-Gebirge und den Krateren der Campagna zugeschrieben werden und das Albaner-Gebirge ist also jünger Ja es muss zwischen den Eruptionen dieser Kratern und der Bildung des Albaner-Gebirges ein langer Zeitraum verflossen sein, in welchen der Anio, der heutige Treverone, die ganze Gegend überschwemmte und, wie er noch thut, Travertin auf ihr ablagerte, da diese Süsswasser-Gebilde von den Strömen des Albaner-Gebirges ebenfalls überdeckt sind. Am nächsten dem wahren Sachverhalt wird man kommen, wenn man annimmt, dass an der Stelle, wo sich das heutige Albaner-Gebirges befindet, schon vor der Wasser-Bedeckung ein Krater vorhanden war, also gleichalterig mit den übrigen Kratern der Campagna, welcher mit diesen gemeinschaftlich die Ebene mit den losen Auswürflingen bedeckte. Die andern Kratere erloschen oder hatten grösstentheils nur einen Ausbruch, dieser Krater dagegen bildete durch seine lang andauernde Thätigkeit allmälig einen hohen Berg; es folgten weitere Eruptionen und diese bildeten den grossen Krater auf dem Gipfel des vulkanischen Berges, dem heutigen Monte cavo. Dieser Krater war besonders thätig, von Zeit zu Zeit erfolgten aber auch mehr seitliche Eruptionen aus einem der vier andern Kratere und dadurch verlor der Berg seine ursprüngliche regelmässige Kegelform und bildete mehr eine unregelmässige Gebirgsmasse.

Es bliebe etwa noch übrig zu sehen, ob sich nicht Spuren der letzten Thätigkeit dieser Vulkane auffinden lassen, so dass man die Zeit des Erlöschens nahezu bestimmen könnte. Die Sage berichtet, dass Hannibal auf seinem Zuge gegen Rom den Krater des Monte cavo zum Lagerplatz gewählt, und wirklich ist derselbe ganz geeignet dazu. Wenn es aber eine geschichtliche Thatsache ist, dass Hannibals Lager hier stand, dann muss doch mindestens seit langer Zeit jener Krater für erloschen gegolten haben. Dagegen besitzen wir einige sagenhafte Berichte, die, wenn man überhaupt einen Kern von Wahrheit darin suchen will, sich am besten auf die letzten Aeusserungen, zum wenigsten einer Art von Solfatarenthätigkeit beziehen lassen. Nach Julius Obsequens wäre nämlich im Jahre 640 U. C. der Berg während der Nacht in Flammen gestanden und Livius, der ja viele Kapitel damit beginnt die vorge-

fallenen Wunder aufzuzählen, berichtet von einem Steinregen, der dort zwei Tage lang während des zweiten punischen Krieges gefallen sei. Dass übrigens Spuren vulkanischer Thätigkeit wirklich in die historische Zeit reichen, dürfen wir aus Plinius schliessen, der, vielleicht übertreibend, erzählt, dass der Rand des Sees von Albano so heiss gewesen sei, dass man Holzkohlen dort habe entzünden können.

7. Vortrag des Herrn Hofrath Helmholtz „über den Horopter", am 4. Dezember 1863.

(Das Manuscript wurde sogleich eingereicht.)

Der Vortragende hat bei einer früheren Gelegenheit die mathematische Theorie des Horopter auseinandergesetzt, bei welcher er aber, wie das bisher allgemein geschehen war, angenommen hatte, dass identische Netzhautstellen in der Primärstellung beider Augen solche wären, auf denen das Bild desselben unendlich weit entfernten Punktes entworfen würde. In diesem Falle wäre der Horopter bei parallelen Sehaxen eine unendlich entfernte Fläche gewesen. Nun ist aber zuerst von Recklinghausen eine merkwürdige Assymmetrie in der Vertheilung der identischen Netzhautsstellen in beiden Augen nachgewiesen worden. Wenn wir nämlich eine horizontale Linie ziehen, und bei Betrachtung derselben mit dem rechten Auge dazu eine zweite, welche die erstere in einem rechten Winkel zu schneiden scheint, so genau als wir dies nach dem Augenmass ausführen können, so ist in Wirklichkeit die Verticallinie nicht normal zur andern, sondern der nach oben und rechts gekehrte Winkel beträgt nur etwa 89 Grad. Wenn wir dagegen mit dem linken Auge die Zeichnung betrachten, während wir die Verticallinie ziehen, so machen wir den nach links und oben sehenden Winkel zu klein. Weiter finden wir, dass zwei solche Meridiane im Gesichtsfelde, welche unter etwa 1⁰ gegen die wirkliche Verticale nach aussen geneigt sind, identische Puncte enthalten. Es lässt sich das theils nach der Methode von Meissner ermitteln, indem man die Lage eines Stabes sucht, in der wenig von einander entfernte Doppelbilder desselben einfach erscheinen; besser noch, wenn man Zeichnungen, in denen man in gleichen Abständen von einander theils horizontale Linien, theils nahebin verticale Linien gezogen hat, und von denen die eine schwarz auf weissem Grunde, die andere weiss auf schwarzem Grunde ausgeführt ist, stereoskopisch zum Decken bringt. Ob die weissen mit den schwarzen Linien genau coincidiren, lässt sich dabei leicht erkennen. Die horizontalen Linien, von denen die eine in der Verlängerung der andern liegt, coincidiren bei parallel gerichteten Gesichtslinien und unermüdeten Augen genau, wie der Vortragende gegen Volkmann behaupten muss; aber allerdings finden sie sich auch diver-

gent, wenn die Augen vorher eine Zeit lang nach unten convergirt haben.

Aus dem beschriebenen Versuche lässt sich nun folgende neue Definition identischer Stellen in beiden Gesichtsfeldern ableiten. Man lege durch beide Gesichtslinien eine Ebene, während dieselben parallel der Medianebene in die Ferne gerichtet sind. Den Durchschnitt dieser Ebene mit jedem Auge, den wir im Auge fest denken, nennen wir den Netzhauthorizont. Durch die Gesichtslinie jedes Auges lege man ferner eine Ebene in der Richtung, dass sie dem betreffenden Auge normal zum Netzhauthorizonte erscheint, die Ebene des scheinbar verticalen Meridians. In dieser letztgenannten Ebene und im Netzhauthorizonte errichte man je ein Loth zur Gesichtslinie im Drehpunkte des Auges, die Aequatorialaxe des Netzhauthorizonts und des scheinbar verticalen Meridians. Man denke durch jeden Punct des Gesichtsfeldes und die genannten beiden Axen Ebenen gelegt. Die Winkel, welche die durch die Axe des Netzhauthorizonts gelegten Ebenen mit diesem einschliessen, nennen wir Höhenwinkel, die welche die durch die Axe des scheinbar verticalen Meridians gelegten mit diesem einschliessen, nennen wir Breitenwinkel. Dann sind als identisch zu erklären Puncte, welche in beiden Augen gleiche Höhenwinkel und gleiche Breitenwinkel haben.

Unter diesen Umständen werden nun auch die Formen des Horopters ganz andere, als früher gefunden war. Im Allgemeinen ergibt sich der Horopter als eine Linie doppelter Krümmung, die als die Schnittlinie zweier Flächen zweiten Grades dargestellt werden kann. Nur in dem Falle, wo beide Augen parallel der Medianebene des Kopfes in unendliche Ferne sehen, ist der Horopter eine Ebene, welche unterhalb der Visirebene und dieser parallel läuft. Wenn der Beobachter steht, und horizontal nach dem Horizont hinaus blickt, ist diese Horopterebene eine durch die Füsse des Beobachters gelegte Horizontalebene.

Wenn die Augen in der Primärstellung der Visirebene seitwärts convergiren, ist der Horopter der von J. Müller angegebene Kreis, der durch den Fixationspunct und die Drehpunkte beider Augen geht, und eine gerade Linie, die nicht durch den Fixationspunct geht, ausser wenn dieser in der Medianebene liegt.

Wenn der Fixationspunct in der Medianebene liegt, ist der Horopter die von Meissner gefundene geneigte Linie, und ein Kegelschnitt, der durch die Drehpunkte beider Augen aber nicht durch den Fixationspunct geht.

Die Bedeutung der Thatsache, dass die Horopterfläche unter den oben genannten Bedingungen mit der Fussbodenfläche zusammenfällt, liegt darin, dass wir bei weitem am genauesten das Relief solcher Flächen erkennen, die sich nicht weit vom Horopter entfernen, und dass wir daher, auf ebenem Boden stehend, die körperlichen Dimensionen der Bodenfläche von allen Gegenständen der

Landschaft verhältnissmässig am genauesten erkennen. Wenn wir entweder mit umgewendetem Kopfe oder durch umkehrend spiegelnde rechtwinkelige Prismen die Landschaft betrachten, so erkennen wir das Relief und die Entfernungen namentlich auf den entfernteren Stellen der Bodenfläche lange nicht so gut, wie bei natürlichem Anblicke derselben. Und dass dies abhängt von der Lage der Netzhautbilder auf unserer Netzhaut, lässt sich dadurch erweisen, dass wie ich gefunden habe, das natürliche richtige Ansehen der Bodenfläche wieder eintritt, wenn man gleichzeitig den Kopf und das Bild umkehrt, also durch Reversionsprismen und zwischen den Beinen hindurch die Gegend betrachtet Die scheinbare Farbenveränderung der Landschaft bei der Betrachtung durch Reversionsprismen oder bei umgekehrter Lage des Kopfes schwindet ebenfalls wenn man beides verbindet. Sie erklärt sich daraus, dass, wenn die richtige Beurtheilung der Ferne schwindet, zu der die Farbenveränderung gehört, der Einfluss der Luft auf die Farben uns in ungewöhnlicher Weise auffällt.

Andrerseits kann man sich auch durch die Betrachtung schwach winklig gebogener Drähte überzeugen, dass man deren Biegungen sehr gut erkennt, wenn sie nahehin in der Horopterlinie liegen, viel schlechter dagegen, wenn sie diese unter einem grossen Winkel schneiden.

8. Vortrag des Herrn Prof. H. A. Pagenstecher: „über das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter nach M. Thury“, am 18. Dezember 1863.

In Betreff der in diesem Vortrage gegebenen Mittheilungen über die höchst interessanten Erfahrungen Thury's in Erzeugung des weiblichen Geschlechtes bei zeitiger, des männlichen bei später Befruchtung des Eis und die auf diese begründete Theorie Thury's von einem anfänglich weiblichen, dann männlichen Entwicklungszustande des Keimes, welcher in der jedesmaligen Form durch die Befruchtung befestigt wird, kann auf die besonders erschienene Schrift des Vortragenden verwiesen werden. (Ueber das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter bei den Pflanzen, den Thieren and den Menschen von M. Thury, übersetzt und mit einer kritischen Bearbeitung herausgegeben von Dr. H. A. Pagenstecher, Leipzig, Engelmann 1864).

Spätere Anmerkung.

Die Verzögerung des Druckes dieses Heftes der Verhandlungen setzt uns in den Stand mit einigen Worten auf das einzugehen, was Herr Thury so eben zur Vertheidigung seiner Theorie gegen die von uns erhobenen Einwendungen veröffentlicht hat. (Bibliothèque universelle et revue Suisse, Archives des sciences physiques et naturelles XIX. Nr. 75. Mars 1864. p. 223). Wir thun das

übrigens immer in dem Gefühle, dass in dieser ganzen Frage mehr Werth auf das Sammeln gut beachteter Thatsachen als auf das Aufstellen von Theorien gelegt werden muss, und wir sind gerne bereit unsere Theorie zu opfern oder zu modifiziren, wenn eine erweiterte Kenntniss der Vorgänge uns neue oder festere Anhaltspunkte gewährt.

Unsere eigene Theorie ging im Wesentlichen dahin, dass das Eichen durch seine Qualitäten Bedingungen für einen gewissen Entwicklungsgang in sich trage, der zuweilen ohne Befruchtung zur Embryonalvollendung gelangen könne; dass unter diese eignen Bedingungen des Eis unter Umständen auch eine bestimmte Geschlechtsdisposition gehöre; dass aber im Allgemeinen weitere äussere Verhältnisse auf diesen Entwicklungsgang und in demselben auf die Geschlechtsausbildung einwirken können und dass unter diesen äusseren Bedingungen die Befruchtung eine besonders hohe Rolle spiele, wie sie dann ja in den meisten Fällen überhaupt die Vollendung der Embryonalentwicklung bedingt, in andern geradezu das Geschlecht bestimmt. Mit dieser Theorie dachten wir nur einen Gesammtausdruck für physiologische Vorgänge zu geben, deren Detailprüfung manches zu präcisiren erlauben wird.

Betreffs der einzelnen Punkte von Thury's neueren Einwänden bemerken wir folgendes:

1) Herr Thury hatte in Verfolg seiner Ansicht über die Reihenfolge der Zustände des Eis angenommen, dass bei geschlechtsschwachen Müttern das Ei länger in dem weiblichen Zustande, dem geringerer Reife, bleibe, vielleicht zuweilen der männliche gar nicht erreicht werde. Wir hatten dem die Beobachtungen Hofackers entgegengesetzt, nach welcher gerade geschlechtskräftige Mutterschafe vorzugsweise weibliche Lämmer liefern. Anmerkung III. §. 3 der zweiten Ausgabe der Schrift des Herrn Thury sagt nun, da rasche Reifung des Eis und frühzeitige Abstossung in gleicher Weise durch die Erhöhung der Geschlechtsthätigkeit befördert würden, beide aber eine entgegengesetzte Bedeutung hätten, so müsse sich ein solches aus zwei Faktoren gebildetes Resultat dem für den einfachen Vorgang gebildeten gemeinsamen Gesetze entziehn. Das dehnt jetzt Herr Thury dahin aus, dass er es als eine natürliche Annahme bezeichnet, dass die Entwicklung des Eis weniger abhängig von den Eigenschaften der Mutter sei, als die Prozesse, welche seine Ablösung bestimmen. Dann würde also wohl ein obwohl rascher reifendes Ei, doch noch hastiger zur Ablösung und Befruchtung kommen und also in ihm das weibliche Geschlecht fixirt werden. Wir zweifeln gar nicht, dass Reifung des Eis und Ablösung zwei Dinge sind, welche nicht proportional vorzugehn brauchen, wir meinen aber, dass sie am meisten in Uebereinstimmung stehn werden bei den auf der Höhe des Geschlechtslebens befindlichen Individuen, am leichtsten von einander abweichen können bei mangelhafter Funktion sei es im Beginne,

sei es in der Dekrepidität der Geschlechtsthätigkeit, sei es endlich bei Erkrankungen. Wäre das nicht der Fall, so würde die Anwendung des Gesetzes des Herrn Thury am meisten darunter leiden, denn für die Befruchtung ist die Ablösung des Eis vom Eierstock ebenso nöthig als die Reifung, und nur das Gesammtresultat kann zur Geltung kommen. Das Thury'sche Gesetz würde dann für Thiere wenigstens nicht praktisch werden können. Namentlich würde aber das längere Verweilen der Eier geschlechtsschwacher Individuen im weiblichen Zustande ebenso mehr als ausgeglichen werden durch die verspätete Abstossung solcher Eier; thatsächlich würden diese öfter im männlichen Zustande zur Befruchtung gelangen. Wenn früher der Hauptsatz der Lehre von Herrn Thury nicht mit den Beobachtungen Hofackers zu stimmen schien, so widerspricht diese Modifikation in ihrer Consequenz der eigenen Annahme Thurys, dass geschlechtsschwache weibliche Wesen mit mehr Wahrscheinlichkeit auf weibliche, geschlechtsstarke auf männliche Nachkommenschaft rechnen dürfen.

Die bei dieser Gelegenheit angeführten Mittheilungen des Herrn Girou über das Geschlecht der Samen kräftiger Pflanzen geben nicht an, welches Verhältniss zwischen der Ausbildung der betreffenden männlichen Pflanzen und der weiblichen bestand. Wir glauben, dass für die Pflanzen gleichmässig auf die ganze Reihe konkurrirender Umstände Rücksicht genommen werden muss, welche für die Thiere wenigstens bisher von Bedeutung zu sein scheinen, statt dass wir von den Pflanzen aus jenem Resultate, von dem wir nur einen Faktor kennen, ein Präjudiz für die Thiere entnehmen.

2) Herr Thury glaubte früher nur zwei Wege annehmen zu dürfen, durch welche der Vater auf die Geschlechtsbestimmung der Nachkommenschaft einwirken könne, einmal indirekt durch Einfluss auf die Natur des Weibes (Geschlechtserregung), dann direkt durch Wahl des Zeitpunktes für die Befruchtung. Dagegen war von einem Einflusse aus der Beschaffenheit der materiellen männlichen Geschlechtsprodukte keine Rede. Auf eine gewisse Weise räumt Herr Thury jetzt einen solchen ein, wobei er jedoch die Bedeutung des sperma in Betreff der Ernährung und der Befruchtung gesondert hält. So scheint ihm dann die Möglichkeit gegeben, dass das sperma erst auf die Reifung des Eis wirkt und dann die Befruchtung eintritt. In unserer frühern Mittheilung über die Begattung der Fledermäuse (diese Verhandlungen I. p. 195) hatten wir für diese ernährende Funktion nicht, wie Herr Thury, die Elemente des Samens uns gesondert gedacht, so dass dieselbe nur den accessorischen Sekreten zukäme, sondern uns das ganze Material, welches nicht in der besondern Weise der Befruchtung influirt habe, nothwendig als in allgemeine Beziehung der Ernährung zu dem in dasselbe hineingesenkte Ei vorgestellt. Wir glauben nicht, dass mit jener zeitlichen und materiellen Sonderung der Funktion des sperma etwas zu gewinnen ist, wollen aber diese Gelegenheit nicht

versäumen, darauf aufmerksam machen, dass die Beobachtungen über längere Aufbewahrung des sperma an bestimmten Stellen der weiblichen Geschlechtsorgane, sei es in den Uterindrüsenschläuchen, sei es in den Falten der Tubenschleimhaut, sich häufen. Die Bedeutung des Zeitpunkts der Begattung kann dadurch wesentlich verändert werden und ein neues Objekt der Untersuchung ergiebt sich in den Veränderungen, welche das sperma an solchen Stellen bis zur Möglichkeit der Verwendung nach Ablösung des Eichens durchmacht.

3) Der Ansicht Thury's, dass für die Entwicklung der einer Brutperiode angehörenden Eizahl ein gemeinsamer Beginn angenommen werden darf, stimmen wir soweit bei, als es sich um die Erhöhung der Thätigkeit im ganzen Eierstock handelt. Diese Thätigkeit äussert sich aber in den einzelnen Eiern wesentlich nach einander und fördert sie mit ungleicher Geschwindigkeit. Dasjenige Ei, welches spät abgelöst wird, ist also spät gereift, nicht am meisten gereift, und wenn überhaupt im Grade der Reife ein Unterschied besteht, so könnte man wohl annehmen, dass die Reife in denjenigen Eiern, in welchen sie verschleppt wurde, eine weniger vollendete sei. Keinenfalls kann das Alter eines Eis oder die Reihenfolge in der Ablösung für die wirkliche Reifung, quantitative und qualitative Vollendung, eingeschoben werden. Auch hier wird das einfache Gesetz wieder durch die Nebenumstände verdunkelt. So wird die früher mitgetheilte Beobachtung von Bourrit, dass das Nesthäkchen ein Männchen sei, neutralisirt durch die von Flourens, dass das erste der zwei Eier der Tauben fast stets männlich sich erweise.

4) Wir müssen fortfahren uns dagegen zu verwahren, dass die Resultate von Einflüssen bei der ungeschlechtlichen Erzeugung männlicher und weiblicher Thier- oder Pflanzen-Individuen an einem gemeinsamen Stocke geradezu massgebend sein sollen für die Vorgänge bei der Bildung geschlechtlicher Brut in beiden Reichen. Wir haben jedoch nicht einen Gegensatz behauptet, sondern nur auf die Möglichkeit eines relativen Unterschieds hinzuweisen gesucht, weil auch wir meinen, dass allerdings eine grosse Analogie besteht zwischen der Bildung einer männlichen Blüthe an der Pflanze und eines später zu männlicher Pflanze sich entwickelnden Keimes im Schosse der Blüthe. Letzterer unterliegt ohne Zweifel noch sehr vielen Einwirkungen, welche auf seine Entwicklung ändernd einwirken können und wir haben wohl keinen Beweis, dass solche nicht auch noch bei der Geschlechtsbestimmung sich geltend machen könnten. Dem entsprechend wäre dann die Tragweite der den Samen bis zur Ablösung treffenden Einflüsse zu beschränken. Leuckart hat sich allerdings auf diese Unterscheidung nicht eingelassen, aber aus seinen Worten geht auch nur hervor, dass er keinen Anstand nimmt an Pflanzen gemachte Erfahrungen auf die Thiere zu übertragen, bei denen sie durch ähnliche Thatsachen

Unterstützungen fanden. In der Auffassung der individuellen Berechtigung der Einzeltheile einer Pflanze oder einer Thierkolonie glauben wir genau auf gleichem Standpunkte mit Leuckart zu stehn. Der Streit über diese Dinge beruht viel weniger in verschiedener Auffassung des Thatsächlichen als in dem undankbaren Versuche allmälig sich substituirende Verhältnisse mit scharf sondernden Bezeichnungen zu benennen.

5) Mit vielem Scharfsinn sieht Herr Prof. Thury die gesammten Erscheinungen der Parthenogenese und überhaupt die Verhältnisse bei den Bienen mit seiner Theorie in Einklang zu bringen. Es gelingt ihm das jedoch nicht, ohne eine sehr wesentliche Umgestaltung seines Gesetzes der Geschlechter. Früher lautete dieses: Das Ei, welches, wenn es befruchtet wird, noch nicht einen gewissen Grad der Reifung erreicht hat, giebt ein Weibchen; ist dieser Grad der Reifung überschritten, so giebt das Ei, wenn es befruchtet wird, ein Männchen. In der veränderten, der Parthenogenese Rechnung tragenden Gestalt soll es lauten: Das Ei, welches im Augenblicke, wo es in die embryonale Periode eintritt, noch nicht einen gewissen Grad der Reife erreicht hat, giebt ein Weibchen, ist dieser Grad der Reifung überschritten, so giebt das Ei unter denselben Umständen ein Männchen. Es ist deutlich, dass damit der Gedanke, dass durch die Befruchtung der Entwicklung des vorembryonalen Zustandes des Eis ein Ende gesetzt wird, aufgegeben wurde, im Gegentheil wird für die Psychiden deutlich diesem Akte ein Geschlechts-bestimmender Einfluss, wenn auch auf dem Umwege einer weitern Reifung des Eis durch dieselbe vor Einleitung des embryonalen Zustandes im Ei, eingeräumt. Wenn wir dann sehen, dass bei den Bienen das jahrelange Verweilen der Eier im Körper der Mutter, also das Alter des Eis keinen Einfluss auf das Geschlecht der Embryo hat, so müsste hier doch wohl der Augenblick der möglichen Geschlechtsumwandlung des Eis nur gegeben sein im Augenblicke der Ablage, denn nachher geht die Entwicklung alsbald vor sich. Da die Geschlechtsbestimmung dann aber von der Befruchtung abhängt, so scheint die Annahme einer vorembryonalen weiblichen und männlichen Periode und einer Wandlung dazwischen ohne Werth. Auf alle Fälle ist die Bedeutung des eigentlichen Alters des Eis aufgegeben, indem der Augenblick der Wandlung in ideale Nähe und Ferne gerückt wird; auch wird für Aphiden und Seidenspinner auf etwaige andere äussere Umstände Rücksicht genommen. Es scheint, dass somit sowohl dem Einflusse der Befruchtung als dem andrer Umstände die Berechtigung zugestanden ist, welche wir für sie bei der Geschlechtsbestimmung beansprucht haben.

9. Vortrag des Herrn Prof. H. A. Pagenstecher „über Harnablagerungen bei Alligator sclerops, und über Harnausscheidung im Allgemeinen“, am 18. Dez. 1863.

(Das Manuscript wurde sogleich eingereicht)

Ein in einer Menagerie gestorbenes Exemplar von Alligator sclerops von nicht unbedeutender Grösse, welches angeblich etwa fünf Tage nach dem Tode am 16. Dezember in meine Hände gelangte, zeigte einen seltsamen und, wie es mir scheint, beachtenswerthen pathologischen Zustand. Als nämlich beim Abhäuten behufs des Ausstopfens die hintern Extremitäten aus der Hüftpfanne gelöst wurden, fand sich zunächst in der Gelenkhöhle beiderseits eine kleine Quantität einer mässig dicklichen, fast kreideweissen Flüssigkeit, welche sofort durch ihre grosse Aehnlichkeit mit den breiigen Nierensekreten der Vögel und meisten Reptilien überraschte.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Flüssigkeit liess in den die breiige Consistenz veranlassenden festen Theilen zumeist feine rundliche Moleküle, zwischendurch aber feine nadelförmige Krystalle und unvollkommen die wetzsteinartigen gewöhnlichen Erscheinungsformen der Harnsäure erkennen.

Nach Zusatz einer geringen Quantität Salzsäure bildeten sich diese letztern Gebilde in ganz grosser Menge und ausgezeichneter Vollkommenheit aus und es erschien zwischen ihnen im Abdunsten eine Anzahl von Kochsalzkrystallen.

Als darnach ein Blick auf das Muskelfleisch dieses Alligators geworfen wurde, ergab es sich, dass die Muskulatur in allen Theilen des Körpers mit kleinen Häufchen von Harnablagerungen derselben Natur durchsetzt war, so dass man nur mit Mühe sehr kleine Stückchen frei von derartigem pathologischen Befunde hätte ausschneiden können. Die Ablagerungen sind von verschiedener Ausdehnung, von dem Umfange einer Nadelspitze bis etwa eines Nadelknopfes schwankend, aber meist nicht rundlich, sondern flach unregelmässig ausgebreitet, meist etwas in der Richtung des Muskelverlaufs streifig oder linienförmig ausgezogen, fast wie hingespritzt, kreideweiss erscheinend.

Diese kleinen Anhäufungen lagen vorzugsweise und in bedeutenderer Grösse unter der gemeinsamen Scheide eines Muskels, und wenn man eine Conkretion durchschimmern sah, so dass man glaubte, sie sei recht im Innern des Muskels gelegen, so ergab sich fast immer, dass auch hier eine Schichtung des Muskels durch bedeutendere Bindegewebsmassen bestand, so dass wider unter solchen Scheiden die Harnsäuredepositen sich gebildet hatten. Nur ausnahmsweise und in geringerer Grösse drangen sie mit dem Sarcolemma der kleineren Bündelchen in die Tiefe ein und lagen nie im Innern der Fibrillen. Auch standen sie in keiner besondern Verbindung zu den Gefässen.

Dabei besass das Muskelfleisch einen intensiven Harngeruch welcher nach der Beschäftigung mit demselben von den Händen nur mühsam wieder weggeschafft werden konnte.

Die Nieren waren für den äussern Anblick nicht verändert. Sie sind an sich von wenig bedeutendem Umfang. In ihrem Innern enthielten die Gänge und auch die ausführenden Kanäle breiigen Harn, von dem sich auch an der Mündung der Harnleiter in der Kloake Spuren zeigten. Es hatte also die Funktion der Nieren nicht aufgehört, war auch wohl kaum gegen das Normale verringert worden. Von einer mikroskopischen Untersuchung der Nieren konnte bei dem Mangel an zu vergleichenden Befunden und in Betracht der seit dem Tode verflossenen Zeit kaum ein entscheidendes Ergebniss erwartet werden.

Bekanntlich findet eine übermässige Ausscheidung von harnsaurem Natron durch die Nieren vorzüglich bei Störung der Athmung statt, und wird an den Harnsedimenten erkannt. Da die Absonderung in den Nieren abhängt von den Zuständen des sie durchströmenden Blutes, so muss in solchen Fällen die Menge des harnsauren Natrons oder der Harnsäure im Blute vermehrt sein, wie solches bei Gicht und Gelenkrheumatismen nachgewiesen sein.

In diesem Falle ist nun ein solches vorhandenes Uebermass von harnsaurem Natron gar nicht in den Harn gelangt, oder vielmehr da der Harn bei den Krokodilinen wie bei Eidechsen und Schlangen fast nur aus harnsauren Salzen besteht, so ist in den Nieren von den betreffenden Salzen weniger ausgeschieden worden, als im Körper gebildet wurde.

Man kann vielleicht annehmen, dass die harnsauren Salze, welche bei der Bildung von Harnsäure in den verschiedenen Theilen des Körpers entstanden, zum Theil gar nicht aus den betreffenden Provinzen abgeführt wurden, da das Blut ohnehin immer soviel diesen Stoffen enthielt, als es dem Absatze von in den Nieren entsprechend enthalten konnte.

Während also bei gewissen Erkrankungen der Menschen und bei anomalen Zuständen der Thiere, z. B. dem Leben fleischfressender Thiere in der Gefangenschaft, die Harnsäure der Art vermehrt erscheint, dass sie in den flüssigen Medien des Harn nicht gelöst werden kann und Sedimente entstehn, sind hier solche Sedimente, weil das Blut das harnsaure Natron nicht alles lösen und wegführen konnte, schon im Innern des Körpers, besonders in den Muskeln entstanden, was bei dem betreffenden Thiere um so näher liegt, weil schon im Normalzustand sein Urin eigentlich immer nur aus Sedimenten besteht. Die gichtischen Harnsäurekonkretionen, welche bei Menschen vorkommen, würden mit den erwähnten Ablagerungen in eine Kategorie gehören.

Weitere Untersuchungen unter den gewöhnlichen Verhältnissen einer Menagerie gestorbener Krokodile und Alligatoren oder auch anderer unter ähnlichen Verhältnissen lebender Reptile müssen ent-

scheiden, ob dieser Befund von harnsauren Salzen in kleinen Depositen vereinzelt dasteht, oder ob er ohne weitere nachweisbare Erkrankungen öfters vorkommt. In letzterm Falle möchte als Motiv in Rechnung gezogen werden können, dass diese Thiere in der Gefangenschaft meistens eines wesentlichen Theiles ihrer Hautausscheidungen oder Hautathmung dadurch verlustig werden, dass ihnen statt des Aufenthaltes in lauen Gewässern die Umhüllung mit trocknen Decken gegeben wird. Blanchard hat darauf aufmerksam gemacht, wie der Bau der Schuppen bei den Reptilien in verschiedenem Grade eine Inbibition mit Wasser und eine Theilnahme an der Respiration gestattet, je nach der Lebensweise im Feuchten oder Trocknen. Die Bestimmung des Antheils der Hautathmung an den Ausscheidungen des Körpers überhaupt und ihre etwaige Bedeutung auch für Aussonderung noch nicht gasförmig gewordener Ausscheidungsprodukte muss ebenfalls sehr von den umgebenden Medien abhängen und es ist sehr wahrscheinlich, dass in solchen Fällen Hautathmung nicht einfach durch Lungenathmung ersetzt werden kann, falls auch eine entsprecheode Steigerung der Lungenthätigkeit bei den betreffenden Einrichtungen des Kreislaufs möglich sein sollte. Vorübergehende Störungen in der Balancirung der Ausscheidungen durch Lungen, Haut, Nieren werden ertragen, anhaltende nicht.

Es kann in diesem Falle vielleicht ein spezielles Moment in der winterlichen Jahreszeit gesucht werden, um so mehr da bei andauernder schwerer Erkrankung des Menageriebesitzers die Thiere vermuthlich vernachlässigt worden sind.

In allen Fällen wird es wünschenswerth sein, dass auf diese Harnsäureablagerungen bei Thieren die Aufmerksamkeit gerichtet werde.

Ich will diese Gelegenheit nicht vorbeigehen lassen, um die, wie ich glaube, in einiger Verbindung mit dieser pathologischen Beobachtung stehenden physiologischen Beobachtungen von Fabre heranzuziehen.

Fabre hat nämlich im vergangenen Jahre in einer ganzen Reihe planmässig durchgeführter Untersuchungen an Hymenoptern nachgewiesen, dass bei diesen nicht blos im Puppenzustande, sondern auch im Larvenzustande vom Ei an Harnsäure nicht allein in den Malpighischen Gefässen, sondern in verschiedenen Theilen des Körpers abgelagert wird, besonders aber im sogenannten Fettkörper, den wir vermuthlich dem Bindegewebe gleichsetzen dürfen. Er glaubt danach den Malpighischen Gefässen die harnabsondernde Eigenschaft bestreiten zu müssen und erklärt sie nur für zeitweise Reservoirs, wie sich auch zeitweise im Magen Urate finden können. Diese Mittheilungen stehen im diametralen Widerspruch mit denen von Sirodot, welcher 1858 aus seinen Untersuchungen besonders an Oryctes nasicornis folgerte, dass der Fettkörper n i e Urate enthalte.

Gegen die Beobachtungen Fabres ist gewiss kein Zweifel zu erheben, sie gehn Hand in Hand mit zahlreichen Thatsachen, welche überall feststellen, dass Bildung von Uraten und auch deren sichtbare Scheidung von den Körper durchströmenden Flüssigkeiten und Säften nicht nothwendig an Gegenwart von besondern harnausscheidenden und mit Ausfuhrgängen versehenen Organen gebunden ist, dass die Bildung vielmehr sowohl vorkommt, wo solche Organe überhaupt ermangeln, als auch, bevor sie gebildet sind in der Entwicklungsfolge der Organe. So wird ja die Ausscheidung auch in dieser Entwicklungsreihe wohl von einem Organ aufs andere übertragen.

Eine Paralele dazu bilden die physiologischen und pathologischen Zustände, in welchen trotz vorhandener besonderer den Harn ausscheidende und ausführende Organe, eine Ausscheidung oder Deponirung des Harns an andern Stellen norhwendig wird, weil zeitweise eine Suspension der Thätigkeit dieser Organe eintritt, oder weil diese Organe noch nicht vollständig entwickelt sind, oder endlich weil, wie das bei den ausserordentlichen Wechsel erleidenden Lebensverhältnissen der Insekten in ihren verschiedenen Ständen so leicht möglich ist, die Organe, deren Thätigkeit für einen Stand vollkommen ausreicht, für einen andern nicht genügen. Normal würden dann Depositen abgelagert werden, welche später wieder gelöst und ausgeschieden werden, oder auch ohne Nachtheil an gewissen Stellen liegen bleiben können.

Die Möglichkeit solcher Deponirung eigentlich dem Organismus nicht mehr angehöriger oder wenigstens zeitweise passiver Stoffe beschränkt sich übrigens nicht auf Urate. Ich habe früher schon bei Phronima sedentaria auf ähnliche Verhältnisse in Betreff von Kalkkonkretionen hingewiesen; es giebt entsprechender Thatsachen eine ganze Reihe und dürfte der Zusammenhang zwischen dem gewohnten Verhalten des Ernährungsmaterials und diesen Ansammlungen gewisser Stoffe in ungewohnter Weise überall vermittelt erscheinen.

Die Beobachtungen Fabres können hiernach schwerlich als ausreichend erachtet werden, falls auch wirklich zeitweise bei Ansammlung von Harnkonkretionen im Zellkörper solche in den Malpighischen Gefässen fehlen, den Fettkörper als Urinorgan, die Malpighischen Gefässe als gallesbsondernde Organe zu betrachten. Bei den Milben würde in solchem Falle die Galle stets in das unterste Ende des Darms entleert werden und die Funktion der den Magen einhüllenden Leberzellen ausser Betracht kommen.

Auch bei Oryctes wies Sirodot in der Magenhaut selbst neben Pepsindrüsen solche nach, welche ein aus Schleim und Galle gemischtes Sekret liefern.

Vorzüglich um zu erfahren, ob das oben erwähnte Alligatorfleisch auch Harnstoff enthalte, in welchem Falle eine eigentliche Harnvergiftung stattgefunden haben konnte, ersuchten wir Herrn

Professor Carius um eine chemische Untersuchung desselben, und hatte derselbe die Gute uns nachfolgendes Ergebniss mitzutheilen.

Resultate der chemischen Untersuchung dieses Fleisches durch Herrn Professor Carius.

Der sorgfältig bereitete wässrige Auszug des Fleisches wurde nach Abscheidung des Eiweisses in gelinder Wärme zur Trockne verdampft, und der Rückstand mit absolutem Alkohol ausgekocht. Aus dem in Alkohol unlöslichen Theile liessen sich leicht durch Auflösen in Wasser und Zusatz von wenig Salzsäure, Harnsäure und kleine Mengen von Xanthin abscheiden, wovon auch das letztere mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Aus dem in Alkohol löslichen Theile wurde nach Abdunsten des Alkohols durch Krystallisation aus wässriger Lösung zunächst eine sehr erhebliche Menge von fast völlig reinem Kreatinin erhalten, die weitere Untersuchung zeigte, dass demselben sehr kleine Mengen von Leucin beigemengt waren. Die von dem Kreatinin getrennte Mutterlauge enthielt noch Harnstoff, der als oxalsaurer Harnstoff abgeschieden und sicher erkannt werden konnte, obwohl seine Menge sehr gering war. — Auffallend ist die grosse Menge von Kreatinin, welche das Fleisch enthielt; sie beträgt nach ungefährer Bestimmung 0.15 p. c. des Fleisches.

10. Vortrag von Herrn Professor Carius „über neue Classen organischer Säuren", am 15. Januar 1864.

(Das Manuscript wurde am 11. April 1864 eingereicht.)

Der Gegenstand dieses Vortrages waren Säuren, welche von mir gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Hermann Kämmerer aus Doppel-Anhydriden gewonnen wurden, deren eines Säureradical wenigstens einer mehrbasischen Säure angehört. Da eine Mittheilung über denselben Gegenstand in grösserer Ausführlichkeit, als der Vortrag gestattete, in der nächsten Zeit in Liebig's Annalen erscheinen wird, so kann ich mich hier darauf beschränken, auf diese zu verweisen.

11. Vortrag des Herrn Prof. Nuhn „über Trichina spiralis", am 12. Februar 1864.

12. Vortrag von Herrn Prof. Carius „über Synthese der Buttersäure", am 26. Februar 1864.

(Das Manuscript wurde am 11. April 1864 abgeliefert.)

Herr Sehoyen hat in meinem Laboratorium die schon vor längerer Zeit von mir begonnenen Versuche mit den sogenannten

freien Alkoholradicalen $C_n H_{2n+2}$ fortgesetzt. Er hat aus Aethylgas, $C_4 H_{10}$, durch Einwirkung von Chlorgas Chlorwasserstoff und Chlorbutyl, $Cl C_4 H_9$, erhalten. Die Identität des letzteren mit dem bekannten Chlorbutyl wiess er nach durch Darstellung von essigsaurem Butyl, Butylalkohol und Buttersäure aus demselben. Die Resultate dieser Untersuchung bestätigen also die von mir früher (Liebig's Annalen S. 126, 214) gemachten theoretischen Annahmen. Da der Vortrag eine ausführliche Betrachtung dieses Gegenstandes, sowie der von mir daran geknüpften theoretischen Betrachtungen nicht gestattete, so verweise ich in Betreff derselben auf die demnächst in Liebig's Annalen erscheinende ausführliche Mittheilung.

Medicinische Vorträge im Winter 1863/64.

1. Beiträge des Herrn Prof. Friedreich „zur Lehre von den Sputa“ am 13. November 1863.

2. Demonstration eines mittelst Laryngotomie entfernten Kehlkopfpolypen durch Herrn Dr. Knauff, am 27. November 1863.

3. Vortrag des Herrn Dr. Arnold „über das Epithel der Lungenalveolen“ (mit Demonstrationen), am 27. November 1863.

4. Vortrag des Herrn Prof. Friedreich „über Doppelmissbildungen“, am 27. November 1863.

5. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über diabetischen Staar“ (mit Demonstrationen), am 11. Dezember 1863.

6. Vortrag des Herrn Prof. Nuhn „über Doppelmissbildungen“, am 11. Dezember 1863.

7. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über Hancock's Glaukomoperation“, am 8. Januar 1864.

Redner prüfte das Hancock'sche Verfahren der „Trennung des Ciliarmuskels“ in 4 Fällen.

Im 1. Falle bemerkte ein alter Mann zufällig, dass er mit einem Auge nicht mehr sah. Die Prüfung ergab: Härte des Bulbus, Druck-Excavation des atrophisch gewordenen Sehnerven, weite starre Pupille, vollständigen Verlust der Lichtempfindung. Mit dem Lanzenmesser wurde eine 5 Mm. lange Oeffnung in die Sklera gemacht, 3 Mm. hinter der Hornhaut anfangend. Ein Tropfen Glaskörperflüssigkeit kam hervor. Die Wunde heilte in 4 Tagen leicht. Am nächsten Tage hatte Patient Empfindung von hell und dunkel. Am dritten Tage erkannte er die Hand, am vierten zählte er Finger in einem allerdings sehr beengten Seh-

felde. Die Spannung hatte offenbar abgenommen. In den folgenden Tagen wurde das Fingerzählen nicht mehr ganz sicher, der Patient entlassen. Vierzehn Tage später wieder aufgenommen zeigte er von Neuem vermehrte Spannung, und unterschied nur hell und dunkel. Ich machte eine zweite Hancock'sche Operation. Die Spannung wurde wieder geringer, der Patient blieb auf quantitativer Lichtempfindung.

2. Fall. Plastische Iritis mit einem Exsudatpflock und spontaner Kapselöffnung mit theilweiser Linsenresorption war vorangegangen; Iridektomie und Linearextraktion der Linse gemacht worden, als die Spannung eine sehr hochgradige geworden war. Die Patientin war einige Monate nicht wieder in die Klinik gekommen. Nach der Linearextraction schwarze Pupille, aber nur Unterscheidung von hell und dunkel. Einige Monate später starke Spannung des Bulbus, dessen Inneres nicht zu beleuchten, Schmerzen, subconjunktivale Hyperämie. — Ich machte den Einstich und die ganze Wunde der Hancock'schen Operation unterhalb des horizontalen Meridians. Am nächsten Tage innerer Bluterguss bis an die vordere Kammer grenzend. Schmerzen vorüber. Die Consistenz des Auges war und blieb weicher. Weitere entzündliche Störungen sind bis jetzt, ein Jahr später, nicht vorgekommen.

3. Fall. Altes, abgelaufenes Glaukom mit vollkommener Blindheit. Consistenz etwas vermehrt. Nach der Hancock'schen Operation Blut unter der Bindehaut, durch Incision dieser verschwindend. Spannung und zeitweise Schmerzen blieben wie vor der Operation. Daher Iridectomie nach 13 Tagen. Heilung ohne Störung. Spannung bald normal, bald leicht vermehrt, im Ganzen geringer als vor der Operation. Kein Sehvermögen.

4. Fall. Akutes Glaukom seit drei Wochen an einem seit 50 Jahren bis auf blosse Lichtempfindung erblindeten Auge. Heftige Schmerzen. Brechende Medien trüb. Chemosis. Lidgeschwulst. Starke Consistenzvermehrung. Nach der Hancock'schen Operation Schmerzen noch 6 Stunden heftig, während der Nacht geringer, die beiden nächsten Tage nur noch unbedeutend, dann wieder einen Tag exacerbirend und drei Tage verschwindend. Patient mit verminderter Consistenz und Abnahme der Entzündungserscheinungen entlassen. Die darauf folgenden 3 Wochen abwechselnde Verschlimmerung und Besserung. Dann kam ein Recidiv des akuten Anfalls. Heftige Schmerzen, bedeutende Spannung des Bulbus (wie vor der Operation), Chemosis, Lidgeschwulst, Trübung der brechenden Medien u. s. w. Darauf machte ich Iridectomie. Heilung anfangs mit cystoider Narbe; Schmerzen und Entzündungserscheinungen bald vorüber, Consistenz normal oder selbst etwas geringer als am andern gesunden Auge. Catarakt bildete sich vollkommen aus. Bis jetzt, 9 Monate später, Befinden der Patienten beständig wohl gewesen. Auge frei von Reiz und Schmerz. Consistenz normal; vielleicht etwas vermindert.

Gehen wir jetzt diese Fälle durch, so finden wir, dass in allen eine zeitweise Besserung auf die Operation folgte. Dann kam in dreien ein Recidiv. Der zweite Fall ist wegen seiner Abnormität (innere Hämorrhagie, von welchem üblen Zufall die Operation nicht freigesprochen werden kann) nicht zu rechnen. Der erste ist weder für, noch gegen die Operation bweisend, wohl aber spricht der dritte und noch mehr der vierte gegen die Hancock'sche Operation zu Gunsten der Gräfe'schen Iridektomie. Das Recidiv wurde durch diese geheilt und kam nicht wieder. Namentlich ist der vierte akute Glaukomfall schlagend, wo in der ersten Woche nach der Hancock'schen Operation eine entschiedene Besserung eintrat, in der vierten Woche aber ein ebenso entschiedener akuter Glaukom-Anfall sich wieder einstellte, welcher durch Gräfes Operation dauernd geheilt wurde.

Ich ziehe daraus den Schluss, dass die Hancock'sche sog. Trennung des Ciliarmuskels eine zeitweise Besserung des Glaukom's zu erzeugen vermag, aber vor den Recidiven nicht schützt. Ihre Wirkung scheint durch eine Paracentese des Glaskörpers bedingt zu sein und desshalb nimmt sie eine ähnliche Stellung ein, wie die Paracentese der Hornhaut.

8. Vortrag des Herrn Dr. Moos „über einen Fall von Cyanquecksilbervergiftung", am 8. Jan. 1864.

Ein 19 jähriger Studiosus nahm in selbstmörderischer Absicht ohngefähr 2 Gran eines Giftes, das sich bei der Analyse eines später aufgefundenen kleinen Restes als Cyanquecksilber ergab; die Analyse wurde von Herrn Professor Carius vorgenommen.

Das Gift wurde nach Genuss von 4 Schoppen Bier, im letzten Schoppen, eingeführt. Die Erscheinungen traten fast unmittelbar nach der Einnahme des Giftes auf; es waren im Wesentlichen Symptome von Sublimat- und Blausäure-Vergiftung.

Ein Theil der Störungen dauerte bis gegen Ende der dritten Woche. zu welcher Zeit dauernde Genesung eintrat.

Die in der Sitzung ausführlich mitgetheilte Krankengeschichte und Epikrise des Falles wird anderweitig veröffentlicht.

9. Vortrag des Herrn Prof. H. A. Pagenstecher „über den Blutegel in Rücksicht auf Bdellotomie", am 22. Januar 1864.

(Das Manuscript wurde am selbigen Tage eingereicht.)

Wenn auch die Zeiten glücklicher Weise vorüber sind, in welchen Broussais in einem einzigen Jahre an einem einzigen Hospitale nahezu an 500,000 Blutegel verbrauchte, so ist doch der

Bedarf an diesen Thieren noch anhaltend ungeheuer gross, und die steigenden Preise zeigen, dass die Vorräthe, welche weniger kultivirte Länder in der Freiheit und die kultivirten in künstlicher Zucht erzeugen, den Bedarf nicht recht decken und mehr und mehr erschöpft werden. Braucht doch Frankreich z. B. trotz starker einheimischer Produktion immerhin auch jetzt jährlich etwa 10 bis 12 Millionen fremder Blutegel. So wird einerseits der einsichtige und energische Betrieb der künstlichen Blutegelzucht stets guten Gewinn versprechen, andrerseits aber jeder Vorschlag der ernstlichsten Prüfung werth sein, welcher eine reichlichere Verwendung der einzelnen Blutegel und so eine vollkommene Ausbeutung des Materials gestattet.

Jedermann weiss, dass es ein gar langwieriges Geschäft ist, einen Blutegel, welcher gesogen hat, aufzubewahren, bis er das genossene Blut verdaut hat, und man kann wohl im Allgemeinen sagen, dass ein solches Geschäft kaum der Mühe lohnt, falls nicht die Einrichtungen für dasselbe im Grossen ausgeführt werden können. Dagegen sind mancherlei mehr oder weniger rohe Mittel bekannt, um den Blutegel wenigstens von einem Theile des im Uebermaasse genossnen Blutes zu befreien und so die Zeit der Verdauung und Unbrauchbarkeit abzukürzen. Man empfiehlt namentlich das Bestreuen oder Uebergiessen mit verschiedenen sauren, salzigen, bittern oder auf andere Weise reizenden Substanzen, und wenn man vorsichtig im Maasse ist und sich mit einem halben Erfolge begnügt, namentlich aber gleich nachher die Egel abwascht, so schaden solche dem Egel weiter nicht. Lassen sich dann Einrichtungen machen um den Egeln bis zur Wiederbenutzbarkeit einen geeigneten Aufenthalt zu geben, so ist z. B. für ein grosses Hospital der Bedarf wohl auf ein Drittel zu reduciren. Der Prozentsatz des Verlustes wird um so grösser, je stärker man die Mittel anwendet um die Egel das Blut ausleeren zu lassen, andrerseits aber auch die Zeit, nach welcher die Ueberlebenden wieder benutzt werden können, um so kürzer.

Geschickte Hände sind sogar im Stande, die Egel durch mechanisches Ausdrücken so vollkommen zu entleeren, dass man sie nach wenigen Stunden wieder brauchen kann.

Alle diese Operationen gehn am leichtesten von Stande, wenn sie sofort nach dem Abfallen des Blutegels ausgeführt werden. Der Akt des Abfallens selbst beweist, dass durch das Uebermass der Ausdehnung die Muskulatur des Egels nicht mehr vollkommen funktioniren kann; es steht in diesem Augenblicke das Speiserohr offen und setzt dem Ausdrücken des Blutes keinen Widerstand entgegen, mag das Thier selbst durch seine plötzlich durch fremde Stoffe angeregten Hautmuskeln dieses Ausdrücken besorgen, oder mag es die Hand des Menschen thun.

Petit-Ferdinand und Olivier haben ein Verfahren ausgeübt, welches ganz gute Resultate hatte. Sie stachen die Blutegel mit

einem Lanzettschnitte auf der Mitte des Rückens zwischen zwei Ringen und von etwa 2 Millimeter Länge an: ein Verfahren, welches die Commission der Société d'encouragement passend dahin verbesserte, dass man an der Wurzel der beiden grossen Magentaschen einstechen solle.

Nach sechsmaliger derartiger Operation lebten noch $^4/_7$ der ursprünglichen Zahl der Egel und fünf und dreissig Stück hatten die Dienste von hundert und drei und achtzig gethan. Man hatte die Blutegel auch schon wieder anwenden können, ehe noch die Wunde vernarbt war. Gewiss ein dankenswerther Erfolg.

Die neuerdings von Beer anempfohlene Bdellotomie hat daneben und zwar in der Hauptsache noch eine wesentlich andere Bedeutung. Die Operation soll am Egel nicht gemacht werden um ihn, nachdem er abgefallen ist, vom Blut zu befreien, sondern vor dem Ansetzen oder während des Saugens ausgeführt, soll sie einen ständigen Abfluss des Blutes während des Sitzens und Saugens des Blutegels möglich machen. Wenn auch vielleicht schon von einzelnen früher in dieser Weise geübt, kann sie doch jetzt erst als in die Wissenschaft eingeführt werden. Es wird durch sie der Blutegel nicht allein zu rascher Wiederholung seiner Thätigkeit befähigt, sondern die Kraft seiner Aktion wird in jedem Falle vervielfacht. In einzelnen Fällen war das letztere früher auf eine sehr rohe Weise erreicht worden, indem zuweilen ein Blutegel, den man hinten abgeschnitten hatte, darum nicht aufhörte zu saugen.

Man braucht den Aerzten nicht weiter klar zu machen, wie angenehm es sein muss, mit einem Blutegel, wenn auch langsamer, doch quantitativ dasselbe zu leisten, wie mit einer ganzen Menge, und dadurch bald über Schwierigkeiten des Ortes, bald über Sensibilität der Personen, bald über Hindernisse aus Armuth und Noth wegzukommen.

Die Erfahrung von Olivier lehrt bereits, dass eine Schnittwunde am Blutegel in 8—10 Tagen zu einer festen Narbe verheilt, die Erfahrung von Beer zeigt, dass Blutegel faktisch trotz solcher Wunde saugen können, es ist also kaum nöthig den Vorgang theoretischen Untersuchungen zu unterwerfen. Eine kurze Schilderung des Saugvorgangs kann genügen.

Es sind mehrere Theile des Blutegels, welche bei seiner blutsaugenden Thätigkeit in Betracht kommen.

Zunächst fungirt der Mund des Thiers. Derselbe wird gebildet von einer aus drei halben, an der Bauchseite unvollkommenen Körperringen bestehenden sehr dehnbaren Oberlippe, welcher gegenüber der erste auch unten vollständige Körperring die Unterlippe bildet. Auf dem Rande dieser Lippen schlägt sich die äussere Decke um und überkleidet die muskulösen Massen inwendig mit einer schwärzlichen feuchten und glatten Haut. Sie erhebt sich im Centrum der Höhlung wieder und umgiebt mit drei Taschen die gleich zu beschreibenden Schneidscheiben. Die Oberlippe ist sehr geeignet, indem

sie mit den Rändern fest angedrückt sich nach der Mitte und der Höhlung zu saugend erhebt, die Haut des vom Egel angegriffenen Geschöpfes zu einer Falte oder einem kleinen Kegel zu formen, in welchen das Blut reichlich hineinschiesst.

In bekannter Anordnung finden sich auf dem Boden der Grube drei Schneidscheiben. Man unterscheidet eine obere und zwei seitliche. Sie stehen mit der Längsaxe radiär; der untere Zwischenraum, in welchem dicht unter der Mundhaut das Suboephagealganglion liegt, ist grösser als die beiden seitlichen.

Die einzelnen Platten bilden einen Abschnitt einer nicht ganz kreisförmigen Scheibe, der nach dem Centrum sehende Theil des freien Randes hat eine flachere, der äussere eine stärkere Krümmung. Dieser gebogene Rand ist geschärft, die grade Basis der Scheibe in rascher Anschwellung wulstig verdickt. Der Rand ist mit Zähnen besetzt, von denen die innern grösser sind, die äussern kleiner und kleiner werden und deren Zahl wechselt, während die Grössenverhältnisse beständig erscheinen. Es ist wohl sicher, dass nur an der äussern Seite langsam im Wachsthum Zähne nachgebildet werden. So ist die Zahl der Zähne unbeständig, sie kann bis auf 80 steigen.

Es gehn nicht, wie Moquin Tandon meint, an die einzelnen Zähne Fibrillen der Muskeln, welche die Scheiben bewegen. Die Scheiben sind aus eigenthümlichen fasrigen Elementen zusammengesetzt, welche ihnen die Elastizität des Knorpels geben. Die von den umhüllenden Taschen aus sie überziehende feine cuticula umhüllt die Zähne bis an die Spitzen. Die Zähne bestehen je aus einem Spitzenfortsatz und je zwei Wurzelfortsätzen, welche auf dem Rande der Scheibe reiten, und sind Chitinbildungen.

In eigenthümlicher Art ist das Pigment in der Form netzartig verbundener Gefässe sowohl in den Taschen, welche die Scheiben umhüllen, wie auch besonders reichlich um das Suboesophagealganglion angeordnet.

Es schien mir von Interesse im Vergleich mit einem früher mitgetheilten Befunde über das Vorkommen quergestreifter Muskelfasern an dem Zungenapparat von Trochus auch hier an den im Munde arbeitenden Muskeln zu prüfen, ob sie Querstreifung hätten. Eine solche ist wirklich zuweilen, besonders in feinen und lanzgestreckten Bündelchen nicht zu verkennen. Die Muskelbündelchen zeigen Substanzen von zweierlei Natur: in der Peripherie eine dicke Schicht von glasheller starklichtbrechender Substanz und im Innern fein molekuläre Masse. Wenn in der molekulären Masse eine querstreifige Anordnung zu erkennen ist, so lässt sich dieselbe auch über die glashelle Substanz verfolgen, so dass der Gedanke, es sei diese etwa eine äussere Auflagerung nicht haltbar erscheint. Ob diese Schicht wohl mehr durch Elastizität der Contraktion entgegenwirkend die Rückkehr in den frühern Stand vermittelt? Sie nimmt im Bilde jederseits etwa ein Achtel bis ein Zehntel der Dicke des

ganzen Bündels ein, so dass ihre Masse ein Drittel bis fast die Hälfte der ganzen Masse der Fibrille beträgt. Diese Muskeln sind mit sehr reichen Nervenverzweigungen umsponnen, welche unter einander netzförmig verbunden sind und an den Theilungsstellen zuweilen Ganglienzellen besitzen.

Wo Querstreifung mehr oder weniger deutlich erscheint, ist dieselbe immer sehr fein im Verhältniss zur Dicke der Bündelchen.

Die erwähnten Radscheibschen mit gezähntem Rande werden nun durch Anziehn der mehr nach innen gelegenen Muskelbündelchen in einer rotirenden Bewegung alle gleichzeitig über den Gipfel der durch Saugen erhobenen Hautfalte hingeführt und so drei gegen einander gerichtete Einschnitte gemacht. Durch Retraktion der von einander getrennten Hautzipfelchen entsteht dann die nahezu dreiseitig erscheinende Wunde des Blutegelstichs.

Der Anblick einer isolirten Scheibe könnte zu der Annahme verführen, dass die feinern Zähne erst, vorbereitend, in Anwendung kämen; es ist aber nicht der Fall, der Schnitt der Scheibe wird von aussen nach innen geführt und die grössern Zähne kommen zunächst zum Einschneiden, die kleinern sind eben weniger vollendete, nachwachsende, unreife.

Nicht selten findet man bei gebrauchten Egeln Stücke der Scheibe ausgebrochen, die Regelmässigkeit des Zahnrandes gestört.

Die Darstellung, welche Moquin Tandon (Monographie des Hirndinées Tab. IX. fig. 13) giebt, ist in Betreff der Zeichnung einer Art von Handhabe an der Zahnscheibe (b) verfehlt, und das gilt ebenso für die Darstellung von Gervais und van Beneden (Zoologie médicale); obwohl roh ist in diesem Punkte die Zeichnung von Brandt (Medizinische Zoologie Tab. XXIX A. fig. 14) besser. Es ist in Wirklichkeit an dieser Stelle nichts als die etwas überstehende basale Verdickung der Scheibe, welche einem breiten Messerrücken verglichen werden kann und auch in der äussern Kante bemerkt wird. Nach Moquins Abbildung sollte man glauben, die Scheibe hätte wie ein Schnepper einen gegen die runde Schneide halsförmig abgesetzten Stiel.

Vom Augenblicke des Einschneidens beginnt in der Wunde das Ausfliessen des Blutes und es bildet dessen Weiterschaffung im Körper den dritten Akt der Thätigkeit des Egels.

Dieser Akt ist am besten vergleichbar mit dem Ansaugen von Flüssigkeiten vermittelst einer Spritzflasche von elastischem Gummi. Der Magen des Blutegels zusammen mit der ihn umgebenden und mit vielfachen Muskelbündeln umspinnenden Haut ist einer ganzen Reihe solcher komprimirbaren und sich wieder erweiternden Flaschenräume zu vergleichen.

In Betreff der Anzahl der taschenförmigen Erweiterungen sind die Angaben verschieden, was wohl nur auf der Art der Zählung beruht. Wenn man von dem Grundsatz ausgeht, dass jede Tasche durch eine vordere Abschnürung, welche verschieden tief dringt, in

zwei Abschnitte zerfällt, so sollte man eigentlich die beiden ersten Abtheilungen Brandts (l. c. Tab. XXIX A. fig. 20 b. und c) für eine Tasche rechnen, und dann würde die Gesammtzahl zehn betragen. In Betreff dieser queren Abschnürungen in den einzelnen Taschen oder Bildung abgesonderter kleinerer vorderer Zipfel ist ebenfalls Brandts Darstellung besser als die von Moquin, welche dieselben zu wenig hervorhebt.

Die letzten Magentaschen sind bekanntlich zu so langen Schläuchen (mit mehr oder weniger stark eingeschnürten Absätzen) ausgezogen, dass dieselben jederseits ungefähr das letzte Drittel des Körpers oder doch im ganz leeren Zustände wenigstens ein Viertel einnehmen. Zwischen ihnen verläuft vom Magenausgang an der Darm zum After. Ich finde an diesem Theile des Verdauungskanals des medizinischen Blutegels oben die zwei kleinen stumpfen Blindsäcke deutlicher und schärfer abgegränzt, als sie die bisherigen Abbildungen darstellen, gewissermassen eine rudimentäre Wiederholung der ausgedehnten Blindsackbildungen des Magens.

Abgesehen vom oesophagus, welcher durch eigene Muskelthätigkeit verkürzt und erweitert, oder gestreckt und verengt werden kann, dürfte sich wohl der übrige Verdauungsapparat bei dem Verdauungsgeschäft so ziemlich passiv verhalten und nur der Thätigkeit der Hautmuskulatur und der von dieser aus an ihn herantretenden Stränge folgen. Die successive sich ablösende Contraktion der einzelnen Ringe drückt das Blut, welches vorn bei Erweiterung des Hohlraums einströmt, nach hinten und erst wenn die hintern grössten Magenblindsäcke gefüllt sind, werden auch die vordern kleinern vom Blute mehr und mehr ausgedehnt.

Es erhellt daraus, wie das auch die Commission der Société d'encouragement erkannte, dass es am vortheilhaftesten ist, die Bdellotomie am hintern Abschnitte des Blutegels diesen grossen Blindsäcken entsprechend auszuüben, der Pumpapparat bekommt dann nur hinten einen Abfluss, wird aber nicht in seinem Verlaufe unterbrochen.

Auch werden dann die Geschlechtsorgane, von welchen nur noch die zwei oder drei hintersten der neun Hodenpaare diesen Blindsäcken aufliegen, am wenigsten leicht beschädigt werden. Allerdings sollte man wenigstens bis auf die Gränze des letzten Viertels zurückgehn.

Mit Recht vermeiden die Bdellotomen die Mittellinie des Rückens wegen des grossen Rückengefässes, dessen Verletzung übrigens am Ende auch ohne grossen Schaden verheilen möchte, und die des Bauches wegen der gewiss viel bedenklichern Ganglienkette. Der Bauch wird ferner mehr Bedenken für einen Einschnitt bieten, weil an demselben die grossen seitlichen Blutgefässe und die sogenannten Segmentalorgane gelegen sind. Es ist jedoch dabei nicht ausser Acht zu lassen, dass während die Befestigung der vordern Magentaschen an der Rückseite des Hautschlauches reichlich ebenso innig

ist, als an den Seiten und am Bauche, die grossen hintern Magentaschen nach oben zu sehr leicht abzupräpariren, am Bauche dagegen gut befestigt sind. Je näher man also an den Seitenrand hinangeht um so sicherer dürfte man sein auch vom Rücken her die grossen hintern Magentaschen zu treffen. Ein schräger Schnitt oder ein Längsschnitt dürfte wohl mit grösserer Sicherheit das Austreten des Blutes gestatten als ein Querschnitt.

Die Gefahr andere Organe zu verletzen muss weit geringer werden, wenn schon Blut gesogen und dadurch die Magentaschen ausgedehnt worden sind. Das Austreten des Blutes aus dem Magen in die Leibeshöhle des Blutege's wird nicht wohl ganz vermieden werden können, hat aber auch nichts zu sagen. Empfindlich sind die Blutegel, wie andere niedere Wasserthiere, vorzüglich gegen schlechte Gase, gegen mechanische Eingriffe haben sie eine grosse Zähigkeit.

So kann ich auch den Mittheilungen, welche Brandt über das Einfrieren von Blutegeln mit sehr gemischten Resultaten giebt, eine mit günstigem Erfolge beifügen. Ein Dutzend Egel waren in drei verschiedenen Gläsern der nicht unbeträchtlichen Kälte ungeheizter Räume in einer der letzten Nächte ausgesetzt gewesen (vermuthlich etwa 3—4^0 R.). Das Wasser war hart gefroren, aber um die in der Mitte gesammelten Egel war ein kleiner sehr regelmässig eiförmiger Raum, eine Art Nest, ungefroren geblieben, in welchem sie sich schwach bewegten. Beim Aufthauen krochen sie alle sehr munter durch die Löcher der Eikapsel hervor.

Es ist klar, dass durch die Bdellotomie die Anwendungsmöglichkeit der Blutegel vermannigfaltigt wird. Man wird in einem Falle eine Menge von Blutegeln auf einmal und im andern einen bdellotomirten Egel auf längere Zeit anzusetzen vorziehn. Für die Chirurgen wird natürlich das Geschäft mühsamer wegen des Auffangens des abfliessenden Blutes und zeitraubender.

Sollten auch Blutegel, welche wiederholt angestochen worden sind, früher zu Grunde gehn, als solche, welche vom gesogenen Blute nicht befreit wurden, so wäre doch jedenfalls die Waare möglichst ausgenutzt und es würde sich voraussichtlich eine grosse Ersparniss an Anschaffungs- oder aber an Verpflegungskosten ergeben.

Hoffen wir also, dass sich die ersten günstigen Erfahrungen auch in weitern Kreisen bestätigen.

Ich habe bei dieser Gelegenheit drei Sorten von Blutegeln aus der Handlung des Herrn Schütterle hierselbst mit einander verglichen, besonders auf den Bau der Zähne, der einzigen festen Theile der Egel, um etwa Anhaltspunkte für eine spezifische Sonderung dieser Sorten zu gewinnen.

In den Farben sind diese drei Sorten trotz der individuellen Verschiedenheiten gut charakterisirt.

1) Blutegel aus den Landes von Bordeaux, in welchen ausgedehnte Blutegelzucht betrieben wird.

Der Rücken hat jederseits drei gut charakterisirte Streifen von braunrother, beinahe Ocker-Färbung auf olivenfarbigem, etwas, besonders in der Mitte, ins braunrothe ziehenden Grunde. Die zahlreichen schwarzen Pünktchen, Quer- und Längestrichelchen in den Streifen unterbrechen diese nicht. Der äusserste Rückenstreifen stösst an die obere schwarze schmale Einfassung des gelbgrünen Seitenstreifens und dieser wird wieder durch einen breitern Saumstreif von dem ihm gleich gefärbten Bauche gesondert. Da auch der Bauch und der Seitenstreif zuweilen mehr in's braunrothe fallen, wohl besonders, wenn die Egel noch Blut enthalten, so sind die Farben wenig abstechend. Die Zeichnungen der Race sind sehr bestimmt. Diese Race hat die am wenigst entwickelten Zähne; an den kleinern Zähnen fällt das am meisten auf, sie sind fast körnchenartig stumpf, die grösseren wenigstens eher kürzer als die der zweiten und besonders der dritten Race. Diese Egel sind von trägem Temperament.

2) Afrikanischer Blutegel, angeblich von Algier.

Die Farben sind in hohem Grad lebhaft, sehr bestimmt kontrastirend, das Gelb hat einen entschiedenen Orangeton und ist am Bauch gegenüber den Seiten und Rückenstreifen nur wenig in's Gelbgrüne verändert und kaum matter. Der gleichmässige Ton dieser gelben Färbung könnte veranlassen sie als die eigentliche Grundfarbe zu betrachten, auf welcher grüne und schwarze Streifen und Zeichnungen erscheinen. Von der untern schwarzen Einfassung des Seitenstreifens ziehen sich in Menge schwarze Linien und Flecken quer auf das Gelb des Bauchs und lassen diesen Saum sehr unregelmässig, zackig und den Bauch stark fleckig erscheinen. Auch gegen den Seitenstreifen ist dieser untere Saum, wenn gleich bestimmter begränzt doch durch Querausläufer in verschiedenen Zwischenräumen und Zeichnungen gezackt. Der obere schwarze Saum des Seitenstreifens ist so verkümmert, dass statt seiner eine Reihe nur stellenweise fein verbundener an andern Stellen aber ganz getrennter schwarzer Flecken besteht. So scheint der Seitenstreifen mit dem äussersten Rückenstreifen zu verschmelzen und dieser breite Streifen dann eine Reihe schwarzer Flecken zu tragen.

Die beiden weitern Rückenstreifen stehen einander etwas näher als jenem dritten und man könnte sie als einen Doppelstreifen auffassen, der grasgrüne Grund lässt ihre Orangefärbung schön hervortreten. Sie sind schmal, schwellen aber im Allgemeinen in regelmässigen Zwischenräumen zu rhombisch ausgezogenen Erweiterungen an. Im äussern dieser beiden Streifen also dem zweiten eigentlichen Rückenstreifen haben diese Erweiterungen einen schwarzen Kernfleck. Soche kommen meist je auf den fünften, seltener

auf jeden dritten oder vierten Ring. Ihnen entspricht dann gewöhnlich ein vom obern Saumstreif übergebliebener Fleck und eine Erweiterung des untern Saumstreif. Für einen solchen Ring dominirt dann die schwarze Färbung und es weist das nach, in welcher Weise an die Stelle der Längsstreifung Bildung von Farbenfeldern und Querstreifung treten kann Obwohl nun der innerste oder erste Dorsalstreif auch entspreshende Erweiterungen zeigt, haben dieselben doch fast nie einen schwarzen Kern. Das Schwarz legt sich ihnen öfters aussen an oder fällt in den feinern sie verbindenden Theil des Streifens oder begleitet diesen beidseitig als feine Saumlinie, was wohl auch am zweiten Streif vorkommt. Der erste Streif erscheint auch nicht selten vom grünen Grund unterbrochen. Es ist wohl kein Zweifel, dass dies die Hirudo Troetina Johns. var. flammulata Moq. der „Forellenblutegel" sei, welcher angeblich in England sehr gebräuchlich ist, und von Bona kommt. Moquin Tandon hatte später als Johnson diese Art als interupta beschrieben, welchen Namen Brandt annahm, Moquin Tandon nachher aber wieder aufgab. Sie hat gut entwickelte Zähne, deren Spitzenantheil an der Wurzel etwas angeschwollen und gegen die Basis ein wenig halsartig abgeschnürt ist. Sie ist von lebhaftem Temperament. Die Mundschleimhaut dieser Art ist mehr röthlich gefärbt.

3) Ungarischer Blutegel.

Die Streifung des Rückens ist aussergewöhnlich unordentlich, indem sie theils durch die schwarzen Tupfen, theils durch Uebergreifen des Grüns stellenweise ganz oder gar unterdrückt wird. Die Entwicklung der Farben in die Quere ist noch auffallender als bei der vorigen Art. Am besten ist der Streifen erhalten, welcher am meisten dorsal liegt: der erste Rückenstreifen. Zuweilen ist er durch schwarze Striche in der Art regelmässig unterbrochen, dass auf drei aufeinanderfolgende freie Ringe je zwei weitere mit solchen besetzt sind, so dass dann mit kleinern schwarzen Feldern grössere rothbraune abwechseln. Deren Ränder sind aber allerdings unregelmässig und verschieden in die Breite gezogen. Meist jedoch ist die Zeichnung noch weniger regelmässig und auch das Grün des Grundes greift unterbrechend in die Streifen ein. Von regelmässigen zweiten und dritten rothen Streifen ist nicht zu sprechen. Im zweiten lässt sich allenfalls noch die Richtung verfolgen. Zuweilen ist dann das Schwarz so überwiegend, dass man einen schwarzen Streifen mit gelben Flecken sieht und manchmal ist ein ganz schwarzer Streifen auf grünem Grunde vorhanden. In den meisten Fällen aber wechseln höchst unregelmässig grüne, schwarze und rothe quergestellte Streifchen hinter einander ab. Das gilt noch mehr vom dritten dorsalen Streifen und die Unordnung greift von ihm hinüber auf den obern schwarzen Saumstreifen und löst ihn in bogenartige Felder auf, so dass der grüne Grund des Rückens stellenweise an die gelblich grünen Seiten direkt anstösst. Der untere Saumstreifen

sondert dagegen diese Seitenstreifen bestimmt von dem ebenso oder etwas weniger gesättigt gefärbten Bauche ab. Im Ganzen sind die Farbenkontraste bedeutender als bei der Race von Bordeaux, das Roth und Gelb sind feuriger, das Grün mehr Bux-grün. Die Zähne dieser Race sind kräftig, lang und spitz, das Temperament ist lebhaft. Sie erscheint besonders empfehlenswerth. Die erste und dritte Sorte sind nicht auf Abbildungen und Beschreibungen von Moquin und Brandt bestimmt zurückzuführen, man könnte sie deshalb nach dem Vaterlande als Hirudo medicinalis var. hungarica und var. burdigalensis bezeichnen; troctina wird vielleicht mit mehr Recht als Art anzusehn sein. Es sind übrigens die angegebenen Unterschiede der Zähne überhaupt wenig auffallend.

Der Vortrag wurde durch Zeichnungen und Präparate erläutert.

10. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über die Furnarische Conjunktivaltonsur“ (mit Vorstellung eines Operirten), am 19. Februar 1864.

11. Weitere Mittheilungen des Herrn Prof. Friedreich „über Sputa“, am 19. Februar 1864.

12. Demonstration eines Kindes mit Missbildung der beiden Vorderarme und Hände durch Herrn Dr. Puchelt, am 4. März 1864.

Das vorgezeigte lebende, sonst wohl gebildete und gesunde, jetzt 20 Wochen alte Kind des Bauern Mohr von Rohrbach zeigte folgende Abnormitäten:

1) Der rechte Oberarm ist normal gebildet, und im Schultergelenke normal eingelenkt, der Arm jedoch mit dem Ellnbogen nach oben und vorn gerichtet. Die beiden Vorderarm-Knochen sind in der Weise verbogen, dass die Conkavität der Krümmung nach Aussen sieht und um die Hälfte kleiner, als im normalen Zustand. Die Hohlhand steht nach aussen, der Handrücken nach innen, an der Hand befinden sich nur drei Finger, dem dritten, vierten und fünften entsprechend, von denen der dritte im Verhältniss gross und stark gebildet ist. Die Daumen und Zeigefinger fehlen ganz. Die Handwurzel ist normal und sowohl das Ellnbogen-, als auch das Handgelenk und die Finger sind vollkommen beweglich.

2) Der linke Oberarm ist normal gebildet, der Vorderarm dagegen misst sogar nur ein Drittel der normalen Länge, er besteht nur aus Einem ziemlich geraden Knochen, dem Radius, welcher abnorm dick ist. Derselbe trägt drei Handwurzelknochen entsprechend dem Daumen und dem Zeigefinger. Die Ulma fehlt ganz, und so fehlen auch die fünf übrigen Handwurzelknochen und die

drei andern Finger. Die Haltung dieses Armes ist normal und derselbe vollkommen beweglich. Beim Drucke dieser Zeilen (20. Mai 1864) befindet sich das Kind noch ganz wohl.

13. Vortrag des Herrn Dr. Moos „über die Wirkung des künstlichen Trommelfells", am 4. März 1864.

Der Streit über die Wirkung des künstlichen Trommelfells lässt sich am besten an solchen Fällen entscheiden, bei welchen durch eitrige Entzündung der Trommelhöhle der grösste Theil des Trommelfells zerstört wurde und der Steigbügel isolirt ist. Von einer grösseren Anzahl beobachteter Fälle scheinen besonders folgende zwei mittheilenswerth und entscheidend.

Erster Fall.

C. E., 25jähriges Mädchen, consultirte mich wegen eines rechtseitigen einfachen chronischen Trommelhöhlencatarrhs, der keine wesentlichen Besonderheiten bot und desswegen hier weiter nicht berührt werden soll. Auf der linken Seiten hat P. von Jugend auf schlecht gehört. Mehr wusste P. über das linke Ohr nicht anzugeben. Ob sie hier je Schmerz, Ohrenfluss, Sausen u. s. w. gehabt, kann sie sich nicht erinnern.

Bei der Untersuchung zeigt sich die untere Wand des Gehörgangs mit etwas eingedicktem Sekret belegt. Das Trommelfell fehlt vorn vollständig. Das Handgriffende ist mit dem Promontorium verwachsen; vom Ambos ist, obschon die hintere Hälfte des Trommelfells bis auf einen kleinen sichelförmigen Rest ebenfalls zerstört ist, Nichts zu sehen. Der Trommelfellrest ist grauröthlich, etwas verdickt und mit wenig Eiter belegt. Auch die leicht geröthete, aber nicht gewulstete Schleimhaut der Paukenhöhle ist mit wenig Eiter belegt; der isolirte Steigbügel ist deutlich sichtbar. Die (normal 6 Fuss grosse) Hörweite für die Uhr beträgt vor der Einführung des künstlichen Trommelfells Null uud die Knochenleitung fehlte. Die Sprache wurde nur dann verstanden, wenn man direct ins linke Ohr sprach.

Nach der Einführung des künstlichen Trommelfells enstand Sausen, trotzdem war die Knochenleitung für die Uhr deutlich und blieb auch noch nach der Wiederentfernung etwa 1 Minute deutlich; die Uhr wurde nach der Einführung auf 1 Zoll weit und die Sprache 10 Fuss weit gehört.

Zweiter Fall.

E. R., Kaufmann, 37 Jahre alt, consultirte mich wegen seit 14 Tagen aufgetretenen rechtseitigen eitrigen Trommelhöhlencatarrhs, der unter den gewöhnlichen Symptomen verlief. Auf dem linken

Ohr hat P. als Kind viel Ohrenschmerzen gehabt; ob auch Ohrenfluss wusste P. nicht bestimmt. Das Hörvermögen linkerseits sei zwar niemals scharf, aber doch in der Conversation vollkommen ausreichend gewesen.

Die Untersuchung links ergab Folgendes: Hörweite für die Uhr 2½ Zoll; Knochenleitung fehlt. Hörweite für gedämpfte Stimme etwa 15 Fuss.

Das Verhalten des Trommelfells, der Knöchelchen und der Paukenhöhle war ziemlich ähnlich, wie im vorigen Fall; nur war der Prozess hier völlig abgelaufen; eine anomale Absonderung war nicht mehr vorhanden; die Theile waren trocken und glatt. Das Trommelfell fehlte bis auf einen schmalen Randtheil, der von oben nach hinten und unten verlief; auch hier war das Hammerhandgriffende mit dem Promotorium verwachsen; der Ambos fehlte; der Steigbügel war deutlich sichtbar isolirt; sein vorderer Schenkel etwas verdickt. Nach Einführung des künstlichen Trommelfells entstand zwar Sausen, aber die Hörweite für die Sprache stieg fast auf das Doppelte, für die Uhr auf 3½ Zoll. Die Knochenleitung war jetzt deutlich und blieb auch noch kurze Zeit nach der Entfernung des künstlichen Trommelfells.

Die mitgetheilten Fälle widerlegen die Toynbee'sche Theorie über das künstliche Trommelfell. Bekanntlich nahm Toynbee an, dass durch das künstliche Trommelfell derjenige Theil der Schallschwingungen, welche durch die Oeffnung des perforirten Trommelfells wieder in den äussern Gehörgang zurücktreten, hieran verhindert, vielmehr in der Trommelhöhle zurückgehalten und dadurch die Besserung des Hörvermögens erzielt würde. Wäre diese Theorie richtig, so hätte in unseren Fällen die künstlich hergestellte Knochenleitung nach der Entfernung des künstlichen Trommelfelles nicht noch länger, wenn auch für kurze Zeit, andauern können. Es geht aus dem Mitgetheilten vielmehr hervor, dass das künstliche Trommelfell durch Steigerung des intraauriculären Drucks wirkt und dass diese Druckwirkung, also die Gehörsverbesserung selbst noch kurze Zeit nach der Entfernung des kleinen Instrumentes andauern kann. Diese Untersuchungen stimmen im Wesentlichen mit denjenigen von Lucae überein (S. Virchow's Archiv, Bd. 29. Heft 1. u. 2.)

14. Vortrag des Herrn Professor Friedreich „über Sputa", am 4. März 1864.

Geschäftliche Mittheilungen.

Wegen Verzugs von Heidelberg sind aus dem Vereine ausgeschieden die Herren:

Professor Dr. Schmidt und
Dr. Winckler.

Dagegen wurden seit der letzten Anzeige in den Verein als ordentliche Mitglieder aufgenommen die Herren:

Dr. Fuchs, Privatdocent.
Dr. W. Hofmeister, Professor.
Dr. v. Gilnhausen.

Correspondenzen und Zusendungen bittet man nach wie vor an den ersten Schriftführer des Vereins Herrn Professor Dr. H. A. Pagenstecher, Heidelberg, Bienenstrasse, zu richten.

Für die nachfolgend verzeichneten dem Vereine weiter übersandten Schriften wird hiermit der beste Dank gesagt.

Verzeichniss

der vom 15. November 1863 bis zum 15. Mai 1864 eingegangenen Druckschriften.

Archivio per la Zoologia e la fisiologia, Genova, Fasc. I. Vol. II.
Sitzungsberichte der k. Bayer. Akademie der Wissenschaften 1863. I. Heft 4. II. Heft 1—4. 1864. H. 1 u. 2.
Zehnter Bericht der Oberhess. Gesellschaft für Natur u. Heilkunde zu Giessen 1863.
Vom Offenbacher Verein für Naturkunde:
Denkschrift zur Säkularfeier der Senckenbergischen Stiftung. 1863 (R. Meyer: der Gorilla).
Vierter Bericht des Vereins. 1863.
Neun und zwanzigster Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde 1863.
Bulletin de l'académie Imp. de St. Pétersbourg. IV. Heft 7—8. V. Heft 1 u. 2.
Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 17. Jahrg. 1863.
Neues Jahrbuch für Pharmacie. XX. H. 5 u. 6. XXI. H. 1—4.
Würzburger Naturw. Zeitschrift. IV. H. 3—6.
Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. III. 1.
Der Zoologische Garten 1863. H. 7—12. 1854. H. 1.
Von der K. Norw. Gesellschaft zu Christiania:
Tabeller over de Spedalske i Norge 1861. 1862.
Vorhandlinger i Videnskabs Selskabet i Christiania 1862.

Generalberetning fra Gaustad Sindsyge-asyl for aaret 1862.
Committee Beretning angaaende Syphilisationen ved Steffens, Egeberg, og Voss.
Aperçu des différentes méthodes de traitement employées à l'hôpital de l'université de Christiania contre la Syphilis constitutionelle par J. Bidenkap.

Schriften der Königl. Physik. Oekonom. Gesellschaft zu Königsberg IV. 1863. 1.

Nachrichten von der Georgs August Universität u. d. Königl. Gesellschaft d. Wissenschaften zu Göttingen. 1863. 1—20.

Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. V. H. 1. 1864.

Abhandlungen der naturforsch. Gesellschaft zu Halle. VIII. H. 1. 1864.

Correspondenzbtatt des zoolog. mineralog. Vereins zu Regensburg. XVII. 1863.

Atti del Reale Istituto Lombardo vol. III. fasc. 1—4 u. 9—18.

Proceedings of the natural history society of Dublin. IV. pag. 1. 1864.

Rendi Conti del Reale Istituto Lombardo. Classe di scienze matem. e naturali. I. fasc. 1—2.

Verhandlungen des naturh. Vereines d. preuss. Rheinlande u. Westphalens. XX.

Sitzungsberichte der naturwiss. Gesellschaft Isis zu Dresden. 1863 in duplo.

Die Philosophie im Cyclus der Naturwissenschaften von Dr. Ad. Drechsler. 1863. in duplo.

Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich 1861, 1862, 1863.

Aperçu medical sur les eaux de Pyrmont par le Dr. Th. Valentiner.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturw. Gesellschaft 1863—64 (red. Prof. Wartmann).

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band III.

IV.

Naturhistorische Vorträge im Sommer 1864.

1. Mittheilung des Herrn Prof. H. A. Pagenstecher „über Trichina spiralis in Dyticus marginalis", am 13. Mai 1864.

(Das Manuscript wurde sofort eingereicht.)

Nachdem die Centralstelle für Landwirthschaft eine Summe für eine Reihe von Versuchen mit Trichina spiralis bewilligt und um deren Ausführung Herrn Professor Fuchs und mich ersucht hatte, begannen wir damit, eine Anzahl von Kaninchen zu trichinisiren, um uns dauernd einen Bestand an Trichinen für die Experimente zu sichern. Es stand uns zu dieser ersten Infektion ein Vorderbeine eines von Herrn Erb trichinisirten Kaninchens zur Verfügung, an welchem die Fäulnisserscheinungen schon ziemlich lebhaft waren. Die im Fleische befindlichen Trichinen konnten jedoch zu, wenn auch nicht gerade lebhaften, Bewegungen durch Wärme angeregt werden.

Nachdem am 28. April das Fleisch von den Knochen dieses Kaninchenbeines abgelöst und zu Fütterungen verbraucht war, über deren Erfolge an einer andern Stelle berichtet werden soll, wurde der Rest (Schulterblatt, Ober- und Unterarm mit ganz unbedeutenden Fleisch und Sehnenresten und der noch überhäutete Fuss) in ein Aquarium geworfen, in welchem sich fünf Stück Dyticus marginalis befanden. Diese Wasserkäfer, den ganzen Winter durch in der Gefangenschaft bewahrt und lange ohne Nahrung, fielen ausgehungert über das Bein her und wurden während der nachfolgenden Tage häufig daran nagend gefunden.

Am 3. Mai, fünf ganze Tage nach der Fütterung wurde einer dieser Käfer getödtet und untersucht. Es erwies sich der Kau-Magen tüchtig mit Kaninchenfleisch gefüllt. In diesem Fleisch zeigten sich Trichinen von sehr gesundem Ansehen. Sie schienen eher gewaschen, in mehreren Weibchen war die Ei-Anlange deutlich, sie hatten die Muskelbündel verlassen, waren meist ausgestreckt, und zeigten bei Erwärmung viel lebhaftere Bewegungen als sie ursprünglich (am 28. April) in dem Fleische gezeigt hatten. Auch nach der Erwärmung hielten die Bewegungen noch einige Zeit an.

Man konnte den Zustand dieser Trichinen vollkommen demjenigen gleichstellen, welchen Leuckart 24 Stunden nach der Fütterung bei der Maus abbildet (Leuckart, Untersuch über Trichina spiralis Taf. I. Fig. I). Weiter unten in dem mit Zellen besetzten Chylusmagen und im Darm fand sich keine Spur von Trichinen, ebenfalls wenig in den Muskeln.

Die übrigen Käfer erhielten frisches Wasser mit Wasserlinsen und man legte das Kaninchenbeinskelet und die Reste des zergliederten Käfers als weitere Aesung hinein.

Am 7. Mai wurden Fleischreste, welche mit Mühe noch am Knochen abgesucht wurden, untersucht und es ergab die erst genommene Probe, dass auch hier die Trichinen, obwohl sich zahlreiche mikroskopische Organismen um sie herumtrieben, vollkommen gesund, bei Erwärmung ausgezeichnet lebendig, eher gewachsen und in ihrer Organisation fortgeschritten waren.

Es erschien jedoch als möglich, dass die hier genommene Fleischprobe von jenem Mageninhalte des erst zergliederten Käfers herrühre, welcher wieder in das Wasser geworfen worden war und sich vielleicht hier gerade dargeboten hatte. Einige dem Fleische anhängende Tracheenstücke jenes zergliederten Käfers stimmten für diese Vermuthung.

Es konnten Gegenproben erst am Nachmittage dieses Tages und am folgenden Tage (8. Mai) angestellt werden, und es ergab sich allerdings weiterhin keine Lebensfähigkeit der aus den Resten herausgelesenen Trichinen. Einige derselben sahen zwar noch sehr gut aus, andere gingen deutlich innerm Zerfall entgegen, die meisten waren aufgerollt, andere frei und mehr gestreckt. Auch später erwies sich, dass die Trichinen, welche das Faulen des Fleisches am Rande des Wassers lange ertrugen, im Wasser selbst nach einigen Tagen zu Grunde gingen.

Wir müssen noch bemerken, dass alle diese Trichinen noch keine Kalkablagerungen in der Kapsel besassen, meist noch gar keine deutliche Kapsel gebildet hatten, also weniger widerstandsfähig erachtet werden durften, als fertig eingekapselte.

Jene Quellungserscheinungen, welche bei Nematoden so gemein sind, und so gewöhnlich zum Zerreissen der Haut mit Entleeruug der Eingeweide führen, wenn man die Thierchen in reines Wasser wirft, finden wenigstens in diesem Jugendzustande bei Trichinen nicht Statt, es zeigte sich nie auch nur eine Spur davon.

Am 10. Mai wurden die vier übrigen Käfer untersucht, einer nach dem andern, weil stets ohne Ergebniss. Bei allen war der Darm leer, im Magen befanden sich nur Kaninchenhaare und Hautstückchen, an den Haarwurzeln kenntlich, ohne Zweifel von dem Fusse des Kaninchen entnommen. So wenig als am Fusse selbst konnten in diesen Resten der genossenen Speise Trichinen aufgefunden werden. Der blinde Anhang des Mastdarms war stets kolossal aufgetrieben, enthielt in einer Menge nach faulem Fleisch

riechender Flüssigkeit unkenntliche Speisereste und haufenweise schöne Krystelle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia. Dabei keine Spur von Trichinen, welche sich ebenso wenig in den Muskeln in der Nähe des Eingeweidekanals fanden.

Während der Zeit, in welcher die Beobachtungen gemacht wurden, war es kühl und dürfte die Temperatur des betreffenden Wassers wohl nie über 10⁰ R. gestiegen sein. Es ist denkbar, dass eine höhere äussere Temperatur, die innere Wärme der Warmblüter ersetzend, günstigere Resultate für Entwicklung der Trichinen gäbe. Bei den Proben auf Leben muss die kurze Erwärmung der Flüssigkeit auf dem Objektträger des Mikroskops ziemlich lebhaft sein, wenn man Resultate haben will. So ist es leicht Trichinen für todt zu halten, welche dennoch leben.

Auf alle Fälle beweist die Beobachtung, dass gewisse, Fleisch und Aasfressende Insekten zur Verschleppung infektionsfähiger Trichinen mitwirken können, sowie dass eine solche auch durch das Wasser geschehn kann.

Auf der andern Seite müssen wir aber, wenn, wie es scheint, ein Anfang der weitern Entwicklung der Muskeltrichinen unter so mannigfachen Bedingungen, gewissermassen nur unter Ernährung durch die noch vorhandene und sich zersetzende Muskelsubstanz stattfindet, die Fälle vom Vorkommen der Darmtrichinen in solche scheiden, in denen die letztern im Darme des Wohnthieres gedeihen, bleiben und reif werden, und in solche, in denen sie mehr oder weniger rasch mit der Nahrung durch den Darm durchpassiren, falls sie dabei auch sich etwas voran entwickeln.

2. Mittheilungen des Herrn Prof. H. A. Pagenstecher „Ueber Phytoptus Tiliarum", am 13. Mai 1864.

(Das Manuscript wurde sofort eingereicht.)

Im Beginn dieses Jahres hat Herr Apotheker Flach in einer Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (7. Januar 1864. Kölnische Zeitung Nr. 77) seine mehrjährigen Untersuchungen über die auf Pflanzen vorkommenden Milben mitgetheilt. Die von Dujardin aufgestellte Gattung Phytoptus habe er jedoch nicht aufgefunden und halte sie für zweifelhaft.

Ich selbst habe schon am 26. Juni 1857 (dieser Verhandlungen erster Band p. 46 ff.) das genauere über diese Gattung berichtet, den Bau und den ganzen Lebenslauf der auf Linden lebenden Art, so wie die etwaigen Unterschiede von einigen anderweitig vorkommenden Arten beschrieben.

Ich muss bedauern, dass dieser Aufsatz zu wenig berücksichtigt worden ist, da Phytoptus durch die Eigenthümlichkeit überhaupt nur zwei Fusspaare zur Entwicklung zu bringen eine für das Verständniss der ganzen Gruppe der Milben sehr wichtige Gattung vorstellt.

Vor einigen Tagen habe ich nun Gelegenheit genommen, den Beginn der Bildung jener Gallen (der galles en cloue von Réaumur) zu beobachten, welche in ihrem Hohlraume dicht von einem krankhaft gebildeten Gewirre von Pflanzenhaaren, den vermeintlichen Erinien, überzogen sind und den kleinen Phytoptusfamilien zur Wohnung dienen

An Lindenblättern, welche am 9. Mai auf hiesigem Schlosse abgenommen wurden, fanden sich solche Anfänge in ziemlicher Zahl, meist auf einem Blatte mehrere, allerdings dagegen zahlreiche Blätter ganz frei. Nur selten hatten die Gallen schon eine zugespitzte Gestalt und keine war mehr als etwa 1/3 Millimeter hoch. Die meisten stellten nur ein rundliches Buckelchen dar, meist noch grün, zuweilen auch schon ins Gelbe und Röthliche verfärbt. Auf der Unterseite entsprach der buckelförmigen Erhebung ein Grübchen oder eine schon etwas verengte, den Eingang zu einem kleinen Hohlraum bildende, Oeffnung. Hier lag in allen der Untersuchung unterworfenen Gallen, zwei ausgenommen, ein einziges kräftiges Exemplar von Phytoptus, das Kopfende dem Hohlraum zugewandt, bei der Untersuchung mit der 20- und 30fachen Vergrösserung des Präparmikroskopes sehr leicht aufzufinden und an der braunen Färbung (durch die Eingeweide entstanden, die Hautdecke ist hyalin) bequem zu unterscheiden. Man kann die Thierchen überall leicht mit der Nadel herausheben.

In einem der Ausnahmsfälle mag die Gegenwart des Thierchens, welches doch immer nur 1/6 mm lang ist, übersehen worden sein, in dem andern dagegen, in welchem das Thierchen selbst vermisst wurde, war ich glücklich genug, zwei abgelegte Eier aufzufinden, in deren einem bereits die Embryonalanlage begonnen hatte.

Abgesehen von einzelnen Fällen, in welchen eine Milbe verloren gegangen ist, kann man also wohl sagen; kein phytoptus: keine Galle, keine Galle: kein phytoptus, und es darf gewiss der kausale Zusammenhang dieser Milbe mit den Entartungen der betreffenden Pflanzen, wie ich sie am oben angegebenen Orte beschrieben habe, als sicher angenommen werden. Es ist demnach auch die Zeitangabe des Herrn Flach nicht richtig, nach welcher der Anfang dieser Bildung in die heisseste Jahreszeit (Juni und Juli) fallen soll. Den Anfang der Gallenbildung macht allerdings eine einfache Zellwucherung, aber schon in dieser frühen Zeit beginnt die Produktion von Haaren in denselben.

Eine Vergleichung mit meinen frühern Massangaben ergibt, dass die so gefundenen Individuen von Phytoptus tiliarum nur von mittlerer Grösse waren. Dagegen waren sie bedeutend lebhafter, als ich das sonst bei den in den Gallen wohnenden, die ich seit jener Zeit vielfach beobachtet hatte, fand.

Die Füsse haben sechs Glieder, von denen das erste schräg abgeschnitten einen trochanter, das zweite längste einen femur darstellt; das dritte, vierte und fünfte sind kurz cylindrisch, das letzte

schwillt an der Spitze etwas an und trägt über dieser die lange feine Kralle, über welcher eine starke Borste steht; zwei weitere Borsten findet man an den zwei vorausgehenden Gliedern. Eine Fiederborste besitzt nur das Krallenglied des ersten Fusspaares.

Der Mundkegel ist unter dem Vorderrande des Rückens angesetzt. An der Unterseite ist das Kinn (innerer Maxillarlappen von beiden Seiten verschmolzen) spitz vorgezogen. Zu seinen Seiten liegen die wenigstens drei deutliche Glieder zeigenden Maxillartaster, gestreckt und in eine starke Borste endend, zwischen ihnen das Mundrohr, in welchem weitere Organe nicht deutlich wurden.

Am 13. Mai waren die Gallen schon viel zahlreicher und zum Theil deutlich nagelförmig.

Es erscheint hiernach gewiss, dass einzelne Exemplare von Phytoptus tiliarum, wahrscheinlich nur befruchtete Weibchen, an geschützten Stellen, unter Rinde, im Moose an den Stämmen, vielleicht selbst unter den abgefallenen Blättern am Boden überwintern; Ende April und Anfang Mai, wenn die jungen Lindenblätter ausbrechen, in verhältnissmässig grosser Lebendigkeit umherlaufen, bis sie eine neue geeignete Wohnstätte finden, und dort durch den Reiz der Verletzung des Blattes die Gallenbildung erregen. Die fernere Entwicklung dieser Gallen wird dann befördert durch den neuen Reiz, welchen die aus in diesen Nester abgelegten Eiern ausschlüpfende Brut veranlasst. Die Phytoptus sind wahrhaft pflanzenparasitische Milben.

3. Vortrag des Herrn Hofrath H. Helmholtz „Ueber Muskelgeräusch", am 27. Mai 1864.

(Das Manuscript wurde sofort eingereicht.)

In jedem dauernd und gleichmässig contrahirten Muskel wird ein eigenthümliches Geräusch gehört, welches man Muskelgeräusch genannt hat. Seine Existenz bei anhaltend gleichmässiger Spannung des Muskels ist oft bezweifelt worden, man hat es von der Reibung des Muskels an den benachbarten Theilen und dieser an einander herleiten wollen, wie sie bei wechselndem Grade der Verkürzung des Muskels wohl eintreten könnten, theils auch von ungeschickter Beobachtung, von der Reibung des Ohrs des Beobachters an der Haut des Beobachteten oder am Stethoskop.

Der Vortragende fand, dass, wenn man die Ohren verstopft mit Pfröpfen von Siegellack oder von nassem Papier, man sehr deutlich die Muskelgeräusche aus den eigenen Kopfmuskeln hören kann. Namentlich die Kaumuskeln geben ein sehr kräftiges Geräusch, aber auch die oberflächlichen Halsmuskeln, die Schliessmuskeln der Augen und des Mundes, und andere Gesichtsmuskeln, ebenso die der Zunge und des Gaumens sind deutlich hörbar. Der Schall, den die schwächeren Muskeln hervorbringen ist ein ziemlich musikali-

scher, sehr tiefer dröhnender Ton, dessen Tonhöhe, nach den von mir bestätigten Versuchen von S. Haughton, soweit dies durch das Ohr beurtheilt werden kann, ungefähr dem C_{-1} von 33 Schwingungen entspricht. Die kräftigeren Kaumuskeln bringen neben diesem Tone noch ein starkes höheres Zischen hervor, dessen Stärke mit zunehmender Stärke der Zusammenziehung steigt.

Bei diesen Versuchen fallen alle die Fehlerquellen weg, auf welche man sich berufen hat, um die Existenz des Muskelgeräusches zweifelhaft zu machen. Sie beweisen also zunächst, dass der dauernd contrahirte Muskel einen dauernden Schall hervorbringt.

Aehnliche Versuche habe ich gemacht, indem ich den Musculus Masseter nicht durch den Willen, sondern mittels inducirter electrischer Ströme in Contraction setzte, welche durch einen Inductionsapparat mit schwingender Feder hervorgerufen waren. Dabei hörte ich, sobald mein Masseter in starke Spannung kam, laut und deutlich den Ton der stromunterbrechenden Feder aus meinem Muskel. Die Zahl der Schwingungen der Feder konnte bis auf 130 in der Secunde gesteigert werden.

Dieselben Beobachtungen können nun auch gemacht werden an den Armmuskeln eines anderen Individuum, wenn man mit dem Stethoskop deren Muskelton zu vernehmen sucht, und die Muskeln durch Inductionsströme in Zusammenziehung bringt. Nur hört man den Ton nicht so stark und deutlich, wie bei der Tetanisirung des eigenen Masseter.

Dabei könnte man glauben, dass die Muskeln etwa durch die electrischen Ströme direct zum Tönen gebracht würden, wie dies bei gespannten Saiten der Fall ist. Dem widerspricht endlich eine dritte Form des Versuchs, wobei ich die Inductionsströme durch den Nervus medianus am Oberarm gehen liess, und dadurch die Beugemuskeln am Vorderarm in Contraction setzte. Auch hier gaben die gespannten Muskeln den Ton der stromunterbrechenden Feder wieder, trotzdem die electrischen Ströme gar nicht durch die tönenden Muskeln gingen, und auch zu schwach waren um direct ohne Vermittelung des Nerven die Muskeln zu erregen. Wenn die über dem Nerven aufgesetzten Electroden nur ganz wenig seitwärts verrückt wurden, dass die electrische Wirkung auf den Nerven zu gering wurde, um Tetanus der Vorderarmmuskeln zu geben so hörte der Strom auf.

Daraus folgt, dass der Nerv im Stande war, so viel einzelne und getrennte Impulse, als der electrische Strom auf ihn ausübte, einzeln zum Muskel zu leiten, und in diesem entsprechende Veränderungen hervorzurufen.

Dagegen ist eine gelegentliche Beobachtung von E. du Bois-Reymond gemacht, wonach Kaninchen, tetanisirt durch electrische Ströme vom Rückenmark aus, einen viel tieferen dröhnenden Ton gaben, als die Feder des Magnetelectromotors, wonach also bei der Leitung am Rückenmark die Periode der Erregung nicht bewahrt

zu werden scheint, sondern dieses Organ, gereizt, die ihm eigenthümliche Periode der Erregung hervorbringt.

Dass dauernd contrahirte Muskeln nicht in einem Zustande eines ruhenden Gleichgewichts sich befinden, konnte schon aus der Erscheinung des secundären Tetanus geschlossen werden, in den ein Froschmuskel verfällt, dessen Nerv Querschnitt und Längsschnitt des contrahirten Muskels berührt. Aber über die Zahl der Schwankungen des Muskelstroms konnte dabei nichts ermittelt werden. Denn wenn es auch wahrscheinlich erscheinen mochte, dass jeder Schwankung des erregenden Stroms eine solche des Muskelstroms entspreche, so hätten doch zur Erregung eines anhaltenden secundären Tetanus etwa 10 Schwankungen des Muskelstroms in der Secunde zugereicht. Für die Theorie der electrischen Wirkung der Muskeln und Nerven aber ist ihre grosse Veränderlichkeit eine wichtige Thatsache, denn auf ihr beruht wesentlich der Beweis, dass diese Wirkungen von sehr beweglichen kleinsten electromotorischen Molekulen herrühren.

4. Vortrag des Herrn Professor Nuhn „Ueber seltene Missbildung des Herzen", am 10. Juni 1864.

5. Mittheilungen des Herrn Prof. H. A. Pagenstecher „Ueber ungeschlechtliche Vermehrung bei Fliegenmaden", am 10. Juni 1864.

Vor kurzem sind von Herrn Professor Wagner in Kasan Mittheilungen über die Erzeugung von junger Brut in Fliegenlarven gemacht worden. Die betreffenden Larven waren unter der Rinde von Ulmen gefunden worden. Ein weiterer Fall von diesem höchst beachtenswerthen Vorgang ist mir bei Fliegenlarven vorgekommen, welche ich in Pressrückständen einer Rübenzuckerfabrik bei Kalbe entdeckte. Von den Larven Wagners sind diese durch alleiniges Vorkommen eines Stachelbesatzes am Vorderrande und der Bauchseite des fünften bis dreizehnten Segmentes, sowie dadurch verschieden, dass sie nur die Hälfte der Länge jener besitzen. Sie erzeugen nur bis fünf Junge in sich, vermittelst einer Ablösung kleiner Keime, an einer nicht sicher nachzuweisenden Stelle, welche dann zu grossen Eiern auswachsen. Die Embryonalentwicklung geht wie unter gewöhnlichen Verhältnissen vor sich. Leider genügte das Material nicht, um die einschlagenden Fragen vollständig zu lösen. Genauere Beschreibung und Zeichnungen werden demnächst in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie erscheinen*).

---

*) Band XIV. Heft 4.

6. **Vortrag des Herrn Professor Erlenmeyer „Ueber das Moleculargewicht des Quecksilberchlorürs", am 24. Juni 1864.**

Das Moleculargewicht des Quecksilberchlorürs wird bekanntermassen von den Chemikern gewöhnlich zu 471 angenommen und durch die Formel $Hg_2Cl_2 (Hg = 200)$ ausgedrückt.

Die von Mitscherlich und von Deville und Troost ausgeführten Dampfdichtebestimmungen ergaben aber ein Moleculargewicht von 235,5, ausdrückbar durch die Formel $HgCl$.

Zu der Annahme Hg_2Cl_2 wurde man veranlasst:

1) weil man erkannt hatte, dass Quecksilber nicht als ein einzelnes Aeq. in der Menge von 100 Gewichtstheilen (im Vergleich mit 1 Gewichtstheil Wasserstoff als 1 Aeq.), sondern in der Menge von 200 Gewichtstheilen als eine atome Vereinigung von 2 Aeq., d. h. als ein zweiaffines Atom in chemische Verbindung tritt und man annehmen zu müssen glaubte, dass die Elemente in der Regel Verbindungen bilden, in welchen eine vollständige Sättigung der darin enthaltenen Aequivalente stattfindet;

2) weil Quecksilberchlorür in der Menge von Hg_2Cl_2 in doppelte Zersetzung trete; als Beispiel führt man die Kane'sche Reaction zwischen Quecksilberchlorür und Ammoniak an:

$$Hg_2Cl_2 + NH_3 = Hg_2ClNH_2 + HCl.$$

Wenn man nun bedenkt, 1) dass es Körper giebt, die mit aller nur möglichen Sicherheit als unvollständig gesättigte Verbindungen erkannt worden sind und als solche anerkannt werden müssen, 2) dass die Verbindung Hg_2ClNH_2 auch noch in anderer Weise betrachtet werden kann, nämlich:

$$\overset{v}{N}\left\{\begin{matrix} Hg \\ H_2 \\ (HgCl) \end{matrix}\right.$$

gebildet nach der Gleichung:

$$2\,HgCl + NH_3 = Hg_2ClNH_2 + HCl.$$

3) dass das Quecksilberatom selber, wenigstens im Gaszustand des Quecksilbers unverbunden, die Anziehungsstärke zwischen Quecksilber und Quecksilber also verhältnissmässig gering ist, endlich 4) dass die Dampfdichtebestimmungen des Quecksilberchlorürs einen halb so grossen Werth ergeben haben, als die Zusammensetzung Hg_2Cl_2 verlangt, so muss man sich zu der Unterstellung veranlasst fühlen, dass die Existenz der Verbindung $HgCl$ zum Mindesten nicht unmöglich sei. Ich muss hinzufügen, dass mir die Existenz einer Verbindung $HgCl$ nach den Anschauungen, welche ich über die Wirkungsweise der chemischen Verwandtschaft habe, eben so wahrscheinlich dünkt, als ich jetzt das Kohlenoxyd in der Grösse CO und besonders das Stickoxyd *) NO für mit der Theorie vollkommen in Einklang stehende Verbindungen erachte.

*) Es dünkt mir jetzt sehr wahrscheinlich, dass der Sauerstoff mit dem

Nichts desto weniger hielt ich es für richtig, die oben berührten Verhältnisse, welche für ein durch die Formel Hg_2Cl_2 ausdrückbares Moleculargewicht des Quecksilberchlorürs angeführt werden, nicht ohne Weiteres zu ignoriren und hielt es anfangs, als ich die eben angeführten Betrachtungen angestellt hatte, für möglich, durch das Experiment eine Erklärung für die wider die Moleculargewichtsformel Hg_2Cl_2 sprechende Dampfdichte finden zu können.

Ich nahm danach folgende Fälle als möglich an:

1) dass das Quecksilberchlorür im festen, wie im gasförmigen Aggregatzustand die Zusammensetzung HgCl habe;

2) dass es im festen Zustand zwar die Zusammensetzung Hg_2Cl_2 besitze, im gasförmigen Zustand aber eine Spaltung erleide, entweder:
a) in HgCl + HgCl, oder
b) in Hg + $HgCl_2$

Von diesen verschiedenen Fällen liess sich nur für den letzteren sub b eine Entscheidung erwarten, wenn es möglich war Hg und $HgCl_2$ so zu sagen durch fractionirte Destillation von einander zu trennen.

Ich erhitzte in einem langhalsigen Kolben von grünem sehr schwer schmelzbarem Glas, durch dessen Hals ich ein dreifach so langes, unten zugeschmolzenes und sorgfältigst gereinigtes Rohr, auf dessen Boden sich eine 2 Zoll hohe Säule von metallischem Quecksilber befand, bis in das Centrum des Kolbenbauchs einsetzte, Quecksilberchlorür etwa $^1/_2$ Stunde lang so stark, dass etwa $^3/_4$ des Kolbenbauchs frei von einem Sublimat war. Das Quecksilber in dem inneren Rohr siedete so stark, dass sich der Dampf ungefähr 2 Zoll hoch über dem Niveau des Flüssigen wieder verdichtete. Nach dem Erkalten (während dessen, beiläufig bemerkt, mit einem so bedeutenden Geräusch das Ansetzen von Krystallen stattfand, dass ich dachte mein Kolben habe tausend Sprünge bekommen) fand ich an der Stelle, wo im Innern des Quecksilberrohres die Dampfzone angenommen werden kann, sowohl an der äusseren Wand des Rohres als auch an der inneren Wand des Kolbenhalses ein deutliches Sublimat von Quecksilberkügelchen.

Rohr und Kolbenhals wurden nun aufs Sorgfältigste gereinigt, so dass mit der Loupe nicht das kleinste Quecksilberkügelchen mehr wahrgenommen werden konnte; dann wurde der ganze Kolbenbauch mit dem früheren Inhalt von Neuem länger als im ersten Fall so stark erhitzt, dass er vollkommen durchsichtig war und sich

Stickstoff in den beiden Affinitätseinheiten, oder, in die übliche Sprache der Chemie übersetzt, mit den beiden Aequivalenten Stickstoff verbunden ist, welche in dem Ammoniak unverbunden sind, entsprechend den beiden Aequivaldnten Phosphor, welche in dem PCl_3 unverbunden und in dem PCl_3O mit dem Sauerstoff verbunden sind. Das Stickoxyd stellte dann eben so wie HgCl ein Beispiel eines freien Radicals dar, in welchem eine unpaare Anzahl von Aequivalenten ungesättigt wäre.

keine Spur eines Sublimats darin ansetzen konnte. Es wurde dann sehr langsam erkalten lassen. Ich fand eine weit bedeutendere Ablagerung von Quecksilber als im ersten Versuch am Rohr und am Kolbenhals, etwa drei Zoll über dem Niveau des Quecksilbers im Rohr.

Zwischen den dem Kolbenbauch näher liegenden Ablagerungen von Quebksilber hatten sich auch Krystalle angesetzt, weiter oben befand sich nur Metall, und es war mir möglich, durch Zusammenschieben der Kügelchen des letzteren 0,0296 Grm reines Quecksilber zu sammeln (der Raum des Kolbenbauchs fasste 350 CC.).

Die sublimirten Krystalle wurden in drei senkrecht übereinander liegende Schichten getrennt und jede besonders zerrieben, durch längeres Schütteln mit kaltem Wasser ausgezogen. In allen fand sich Quecksilberchlorid, aber, so weit man der Schätzung nach der relativen Intensität der Reaction trauen kann, enthielten die dem Quecksilber zunächst gelegenen Krystalle am Meisten davon.

Als ich mit diesen Versuchen beschäftigt war, kam mir eine Abhandlung von Williamson (Journ. chem. soc. II, 211), „über die Classification der Elemente nach ihrer Atomigkeit" zu Gesicht, in welcher eine Anmerkung sagt, dass Dr. Odling eine Erklärung der Dampfdichte des Calomels dahin gegeben habe, dass sich $Hg_2 Cl_2$ im Gaszustand zersetze in 1 Atom Quecksilber und 1 Molecul Quecksilberchlorid und dass Odling die Gegenwert von metallischem Quecksilber in dem Dampf durch die Wirkung auf ein Goldblättchen nachgewiesen und einen Absatz von Quecksilberchlorid gefunden habe. Diese Anmerkung veranlasst mich zur Veröffentlichung der oben angeführten Versuche, die ich eigentlich für eine Abhandlung über die Sättigungscapacität resp. Atomigkeit der Elemente zu benutzen die Absicht hatte. Ich halte übrigens auch das Resultat meines Versuchs für überzeugender dafür sprechend, dass der Dampf aus Quecksilberchlorür freies Quecksilber und Quecksilberchlorid enthält, als dasjenige des Versuchs von Odling, weil bei letzterem die nicht abzuleugnende Verwandtschaft des Goldes zum Quecksilber als Haupt- oder einziger Grund der Zersetzung des Calomels angesehen werden könnte.

Erst nachdem ich diese Versuche ausgeführt hatte, wurde ich durch weiteres Nachdenken zu dem Schluss geführt, dass das mitgetheilte Ergebniss noch keineswegs ein Beweis dafür ist, dass das feste Quecksilberchlorür in der That Hg_2Cl_2 zusammengesetzt ist. Es kann ihm ebensowohl noch die Zusammensetzung HgCl zugeschrieben werden; denn $HgCl + HgCl$ kann auch geben $Hg + Hg Cl_2$. Es liegt also nicht einmal dafür ein Beweis in dem Resultate des Versuchs, dass der ganze aus Quecksilberchlorür entwickelte Dampf aus $Hg + HgCl_2$ besteht. Man kann noch immer sagen, dass, wenn wirklich auf chemischem Wege mit Sicherheit nachgewiesen würde, dass das feste Quecksilberchlorür Hg_2Cl_2 ist, der

Dampf desselben möglicherweise ein Gemenge darstellt von ($HgCl + HgCl$) mit ($Hg + HgCl_2$), es sei denn, dass es gelänge, die Hälfte des Quecksilbers im Quecksilberchlorürdampf im metallischen Zustand, die andere Hälfte als Quecksilberchlorid zu gewinnen. (Quecksilberjodür scheint vollkommen trennbar zu sein in Hg und HgJ_2.)

7. Vortrag des Herrn Dr. Meidinger „Ueber ein technisches Universalgalvanometer", am 8. Juli 1864.

Die Anwendung der Galvanometer in der elektrischen Technik ist seither nur eine beschränkte gewesen. Die Telegraphie bildet den einzigen Zweig derselben, wo sie, man könnte sagen überhaupt, in Gebrauch sind. Ohne stets vorhandene Messwerkzeuge des Stroms ist ein Betrieb auf den Linien in der That nicht gut denkbar. Dahingegen hält man in der Galvanoplastik, bei der elektrischen Beleuchtung etc. die Galvanometer vielfach für ganz überflüssige Vorrichtungen. Der Verfasser ist thatsächlich durch die ersten galvanoplastischen Anstalten Europas gekommen, ohne ein Galvanometer im Gebrauch, oder auch nur einmal im Besitz der Fabrik zu finden. Dadurch werden dann, wie Verfasser sich gleichfalls zu überzeugen Gelegenheit hatte, nicht selten die verkehrtesten Massregeln bei Wahl und Anordnung der galvanischen Elemente getroffen, welche von den kostspieligsten Folgen begleitet sind. Die Gründe des so auffallenden Umstandes, dass die Galvanometer eine so geringe Anwendung in der Praxis gefunden haben, scheinen wesentlich darin zu liegen, dass sie für deren Bedürfnisse wenig geeignet angefertigt worden sind. Was insbesondere die Galvanoplastik anlangt, so hat man es hier bald mit schwachen, bald mit starken Strömen zu thun. Kupfer wird im Allgemeinen — in Aequivalenten auf die Einheit der Oberfläche — schneller niedergeschlagen als Silber oder Gold. Bald sind die Pole, auf welche das Metall niedergeschlagen wird, gross, bald klein. Dadurch tritt dann, in grossen wie in kleinen Werkstätten, wie bei Liebhaberversuchen, eine ausnehmend grosse Verschiedenartigkeit der Ströme hervor, so dass letztere Schwankungen um mehr als das tausendfache zeigen können. Die gewöhnlichen Galvanometer sind zum Messen solcher, in weiten Grenzen differenter Ströme nicht geeignet: bald sind sie blos für schwache Ströme eingerichtet, bald blos für starke. Für alle praktischen Fälle kann ein einzelnes Instrument nicht benützt werden. Uebrigens hat ihre Eintheilung in Grade des Bogens auch durchaus keine bestimmte Bedeutung. Blos bei der richtig ausgeführten Tangentenbussolen stehen die Ablenkungen der Nadel in einem strengen mathematischen Verhältnisse zur Stromstärke. Dieselbe ist aber lediglich zum Messen starker Ströme eingerichtet; übrigens stellt sie auch einen zu grossen,

kostspieligen und für die Werkstätte unbequemen Apparat dar. Die Multiplikatoren, zum Beobachten schwacher Ströme eingerichtet, stellen ihre Nadel schon senkrecht, wenn die Nadel der Tangentenbussole einen kaum merklichen Ausschlag zeigt. Die Stromstärke bei denselben wächst jedoch durchaus nicht im Verhältniss der Tangenten der Ablenkung, sondern in weit stärkerem Grade; denn die Pole der Nadel entfernen sich bei zunehmendem Ausschlag immer mehr von den Windungen, so dass die Einwirkung des Stroms auf die Pole stetig geringer wird. Auch kommt bald die Richtung der Stosskraft des Stroms von den dem Pole zunächst gelegenen Windungen — und je länger die Nadel ist, bei um so geringerer Ablenkung — in die Axe der Nadel zu fallen, so dass ihre Wirkung nicht nur aufhört, sondern selbst verzögernd sich gestaltet, und auf einen jeden Pol nur noch die entgegengesetzten Windungen fördernd einwirken. In Folge einer so komplicirten Einwirkung des Stroms auf die Nadel können diese Instrumente nur als Galvanoskope dienen, d. h. gewissermassen nur geeignet sein, das Vorhandensein eines Stroms überhaupt anzudeuten. In dieser Eigenschaft besitzen sie aber für die Galvanoplastiker einen verhältnissmässig geringen Werth; denn bei einiger Umsicht und Uebung gelangt er doch bald dahin, seine Batterien und Bäder richtig zu verbinden, so dass er des Zustandekommens eines Stroms sicher sein kann, zumal sich ihm der Erfolg auch bald in der Metallausscheidung auf den negativen Pol zeigt. Ein Galvanometer kann für ihn vor Allem nur dann einen wahren Werth haben, wenn die Eintheilung der Art beschaffen ist, dass die Nadel geradezu die Stromstärke andeutet, so dass also darin die direkte Angabe über das Verhältniss der Metallausscheidung liegt; diese Eintheilung kann natürlich nur empirisch gemacht werden. Der Werth des Instrumentes wird sich noch wesentlich erhöhen, wenn sich mit den Zahlen der Theilung ein bestimmter Begriff verbinden lässt, so dass sie geradezu anzeigen, wieviel von einem Metall in einer bestimmten Zeit niedergeschlagen wird. Ferner muss ein solches Instrument für alle praktischen Fälle gleich geeignet sein, es muss also die stärksten wie die schwächsten Ströme mit gleicher Sicherheit zu messen gestatten. Noch einige andere nicht unwichtige Gesichtspunkte müssen bei der Herstellung eines für den Praktiker bestimmten galvanischen Messwerkzeugs beobachtet werden: dasselbe darf nur eine mässige Grösse und einfache Form besitzen, um sich leicht überall anbringen lassen zu können; seine Aufstellung und Bedienung darf nicht schwierig sein und schliesslich, was auch nicht unwesentlich, darf es in der Anschaffung nicht zu theuer zu stehen kommen.

Der Verfasser hat ein solches Instrument hergestellt, welches, wie er glaubt, den gedachten Anforderungen in jeder Hinsicht entspricht. (Bei dem Vortrag wurde daselbe vorgezeigt und einige Versuche damit angestellt.)

Das Galvanometer ist von Dosenform, etwa 4 Zoll im Durchmesser, bei anderhalb Zoll Höhe; es ist mit einer Glasplatte bedeckt; unter derselben schwingt die Nadel. Der Anschaffungspreis ist in Anbetracht seines universellen Dienstes verhältnissmässig niedrig; Herr Mechanikus Zimmermann dahier denkt es, wenn er darauf eingeübt ist und eine Anzahl zugleich anfertigt, für 10 bis 12 Gulden liefern zu können.

Um die Nadel sind einige zwanzig Multiplikatorwindungen von etwa 3 Zoll Weite und 1 Zoll Höhe gelegt, welche hinreichen, um selbst bei den schwächsten Strömen, wie sie in der Galvanoplastik oder auch in der Telegraphie und bei verwandten Anwendungen gebraucht werden, einen merklichen Ausschlag zu bewirken. Die Nadel ist klein, kaum vom halben Durchmesser der Windungen, damit bei grösseren Ablenkungen die Einwirkung des Stroms auf den zunächst befindlichen Pol sich nicht zu sehr vermindert, und somit auch noch geringe Zunahmen des Stroms durch einen merklich wachsenden Ausschlag der Nadel angezeigt werden können. Senkrecht auf die Axe der Nadel ist ein langer spitz zugehender Zeiger angebracht, welcher bei einem Ausschlag von etwa 80⁰ des Bogens durch die Windungen arretirt wird. Die Nadel kommt bei dieser Einrichtung schneller zur Ruhe, als wenn sie frei im Kreis schwingen kann. Vermittelst eines Achathütchens ruht die Nadel auf einer Stahlspitze; sie ist so empfindlich, dass sie von ihrer grössten Ablenkung an 20 bis 30 Schwingungen macht, ehe sie in ihre Gleichgewichtslage zurückkehrt; sie stellt sich dabei immer ziemlich scharf auf denselben Punkt ein.

Die Eintheilung des Instruments ist rein empirisch gemacht. Sie drückt direkt die Stromstärken selbst aus. Die Grade, wenn man die beigesetzten Zahlen so bezeichnen will, gehen in jedem Quadranten von 1 bis etwa 150; selbstverständlich sind bei höheren Ablenkungen gleiche Unterschiede von Graden auf der Theilung einander viel näher gerückt, als bei niederen Ablenkungen; so ist z. B. der Abstand zwischen 100 und 110 gerade so gross, wie zwischen 10 und 11. Der Fehler, welcher in einer nicht ganz exakten Einstellung der Nadel liegt, oder den man selbst beim Ablesen begeht, ist damit in beiden Fällen annähernd der gleiche Bruchtheil der ganzen Stromstärke. Diese Eintheilung kann entweder durch Vergleichung der Ablenkungen der Nadel mit den Angaben einer guten Tangentenbussole gemacht werden, oder indem man für eine Reihe von Ausschlägen der Nadel die Quantitäten der Zersetzungsprodukte in einem Voltameter bestimmt. Es wurde hier letzterer Weg gewählt und zwar wurde der Niederschlag von Kupfer gewogen, welcher sich am negativen Pol des aus einer reinen, mit etwas Schwefelsäure schwach angesäuerten Kupfervitriollösung gebildeten Voltameters absetzte. Ein solcher jeweiliger Versuch, während dessen die Nadel genau auf ihrer anfänglichen Stellung blieb, konnte bei den höhern Ablenkungen in ein bis mehreren

Stunden, bei den kleineren Ablenkungen in 1 bis 2 Tagen beendigt werden. Durch Interpoliren aus etwa 10 Versuchen wurden die den übrigen Stellungen der Nadel entsprechenden Grade ausfindig gemacht.

Die Grade haben noch eine besondere Bedeutung. Sie drücken nämlich das elekrochemische Aequivalent des Stroms in Wasserstoff auf die Stunde bezogen aus, d. h. das Gewicht Wasserstoff, welches bei der durch die Stellung der Nadel angegebenen Stromstärke pro Stunde entbunden werden kann oder entbunden wird, wenn ein Schwefelsäure-Voltameter in die Kette eingeschaltet ist; und zwar hat jeder Grad den Werth von 0,0001 Gr. Wasserstoff; 10 Grad bedeuten also 0,001 Gr. und 100 Grad 0,01 Gr. Wasserstoff etc. Multiplicirt man die Zahlen der Theilung mit den Aequivalenten der Metalle, Kupfer, Silber, Gold etc., so erhält man somit das Gewicht dieser Metalle, welches pro Stunde durch den gleichen Strom ausgeschieden wird, wenn er eine Lösung jener Metalle zersetzt.

Der grössten Stromstärke, welche bei der gegebenen Einrichtung des Instruments noch gemessen werden kann, entspricht das Quantum von 150 . 0,0001 . 31,7 = 0,475 Gr. Kupfer pro Stunde oder 0,475 . 24 = 11,5 während eines Tags von 24 Stunden. Es ist dies ein verhältnissmässig noch sehr schwacher Strom. Um auch stärkere Ströme mit gleicher Sicherheit messen zu können, ist die folgende Einrichtung getroffen. Zwei Drähte, von denen der eine $^1/_9$, der andere $^1/_{99}$ des Leitungswiderstandes des Multiplikatordrahtes besitzt, sind in das Instrument eingelegt und können mit den Zuleitungsdrähten der Kette durch Bewegung eines am Rande angebrachten Kommutators der Art verbunden werden, dass sich der Strom entweder zwischen den Multiplikatordraht und den besseren Leiter von $^1/_9$ Widerstand, oder zwischen ersteren und den bessern Leiter von $^1/_{99}$ Widerstand theilt. Im einen Falle wird der Multiplikatordraht blos noch von dem zehnten Theile, im andern Falle blos noch von dem hunderten Theil des vollen Stroms durchflossen. Hatte sich die Nadel, so lange der Strom ungetheilt durch die Multiplikatorwindungen ging, bis auf 150^0 gestellt, so wird sie sich demnach, bei Drehung des Kommutators auf den 9fach bessern Leiter, nunmehr auf 15^0 einstellen und man kann den 10fachen Strom des ursprünglichen wieder messen, bis die Nadel von Neuem auf 150^0 gekommen ist. Dreht man den Kommutator jetzt auf den 99fach bessern Leiter, so geht die Nadel wiederum auf 15^0 zurück und der 100fache Strom kann gleich sicher gemessen werden. Je nach Stellung des Kommutators zeigt also jeder Grad der Theilung entweder 0,0001 — 0,001 oder 0,01 Wasserstoff pro Stunde an. Der stärkste Strom, welcher an dem Instrument überhaupt noch beobachtet werden kann, scheidet in 24 Stunden 100 . 11,5 = 1150 Gr. Kupfer aus; also mehr als ein Kilo. Selten dürften in der Praxis stärkere Ströme zur Anwendung kommen.

Sollte es jedoch nöthwendig erscheinen, das Instrument zum Messen von Strömen, die über diese Grenze hinausgehen, einzurichten, so stellt man einen noch kürzeren Ableiter von $1/999$ des Leitungswiderstandes der Multiplikatorwindungen her, so dass bei einer weitern Drehung des Kommutators letztere nur noch von dem $1/999$ ganzen Strom durchflossen werden. Es könnte dann ein Kupferniederschlag bis zu 11 Kilo des Tags vermittelst des Galvanometers gemessen werden.

Damit die Ableiter des Stroms ihrerseits auf die Nadel nicht einwirken können, sind sie in die Schwingungsebene der Nadel gelegt; auch ist jeder Ableiter, mit isolirendem Guttaperchapapier bedeckt, in der Mitte umgebogen und werden die beiden Drahthälften dicht an einander anliegend, so dass der Strom in denselben hin und herlaufen muss und eine Einwirkung nach aussen überhaupt so gut wie gar nicht resultiren kann, an die Verbindungsschrauben des Instruments geführt.

Wenn eine grössere Zahl solcher Galvanometer genau nach dem ursprünglichen Modell angefertigt wird, so lässt sich die Theilung, deren erste versuchsmässige Ausführung sehr zeitraubend ist, durch den Druck vervielfältigen. Sollte auch dabei eine vollständige Uebereinstimmung der Instrumente in ihren Angaben nicht erzielt werden, so wird doch ihr Herstellungspreis ganz wesentlich vermindert, und schliesslich kommt es gerade hier bei einem lediglich für den Praktiker bestimmten Apparat nicht darauf an, ob er der exakten Wahrheit nur bis auf einige Procent genau entspricht.

Geschäftliche Mittheilungen.

Aus dem Verein ausgeschieden ist Herr Ehmann, praktischer Arzt in Heidelberg.

Durch den Tod weggerafft wurde Herr Dr. Wilhelmi aus Berlin.

Neu aufgenommen wurde als ordentliches Mitgied Herr Prof. Hermann Kopp aus Heidelberg.

Verzeichniss

der vom 15. Mai bis zum 15. Oktober 1864 an den Verein eingegangenen Druckschriften.

Dreizehnter Jahresbericht der Naturh. Gesellschaft zu Hannover. 1862—1863.

Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main. 1862—1863.

Schriften der Kön. Physikal. Oekonom. Gesellschaft zu Königsberg. IV. 1863. 2. Abth.
Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft. V. 2. Heft. 1864.
Würzburger Medizin. Zeitschrift. V. 1. Heft. 1864.
Verslagen en Mededeelingen der Koninklyke Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Naturkunde 15. en 16. Deel 1863—64. Amsterdam.
Der Zoologische Garten. 1864. Heft 2—6.
Abhandlungen der Naturhist. Gesellschaft zu Nürnberg. III. Band. 1. Hälfte.
Neue Jahrbücher für Pharmacie. XXI. Heft 5 und 6. XXII. Heft 1, 2 und 3.
Sitzungsberichte der Königl. Bayer. Akademie der Wissenschaften. 1864. I. Heft 3.
Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft. I. Heft 1 und 2.
Jahresbericht der Pollichia XX und XXI.
Berichte des Naturwissenschaftl. Vereins des Harzes zu Blankenburg. 1861—62.
Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. IX. 1862—63.
Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländ. Cultur:
Abtheil. f. Naturw. u. Medizin 1862. Heft 3.
Philos. historische Abtheilung. 1864. Heft 1.
Einundvierzigster Jahresbericht.
Von der Smithsonian Society in Washington:
Andrew: Address to the legislature of Massachusets.
Barnes: Siekness and Mortality of the army.
Miscellaneons collections V (Binney, Bibliography of Conchology.)
Contributions (Dean: Gray substance of medulla oblongata and trapezium).
Report 1862.
Bericht des Naturhistor. Vereins in Augsburg. XIII. 1865.
Abhandlungen des Zoologisch-Mineralogischen Vereins in Regensburg. IX. 1864.

Für diese Zusendungen wird hiermit Namens des Vereins der beste Dank gesagt.

Correspondenzen und andere Sendungen bittet man nach wie vor an den ersten Schriftführer des Vereins Herrn Professor Dr. H. A. Pagenstecher, Heidelberg, Bienenstrasse, zu richten.

Verhandlungen
des
naturhistorisch - medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band III.

V.

Vorträge im Winter 1864—1865.

1. Vortrag des Herrn Prof. Kopp »Ueber die specifische Wärme starrer Körper und die Beziehungen dieser Eigenschaft zu dem Atomgewicht und der Zusammensetzung«, am 11. November 1864.

(Das Manuscript wurde eingereicht am 11. März 1865.)

Nach dem Dulong-Petit'schen Gesetz ist bei allen Elementen die Atomwärme — d. i. das Produkt aus der specifischen Wärme in das Atomgewicht — für den starren Zustand annähernd gleich. Der Vortragende besprach, dass ausser dem Kohlenstoff und dem Silicium, für welche man schon früher das Zutreffen dieses Gesetzes bezweifelte oder dahingestellt sein liess, noch andere Elemente sich demselben bestimmt nicht unterordnen; von solchen, deren specifische Wärme für den starren Zustand direct ermittelt werden kann, namentlich noch Schwefel und Phosphor, deren Atomwärme bestimmt und erheblich kleiner ist, als die der meisten anderen Elemente.

Nach dem Neumann'schen Gesetz ist bei chemisch ähnlich zusammengesetzten Verbindungen die Atomwärme annähernd gleich. Das Zutreffen dieses Gesetzes war bisher namentlich für solche Verbindungen nachgewiesen und angenommen worden, welche analoge atomistische Zusammensetzung und ähnliches chemisches Verhalten besitzen, und selbst für solche Verbindungen waren bereits Ausnahmen von jenem Gesetz bekannt. Der Vortragende besprach, dass nach seinen Untersuchungen einerseits dieses Gesetz sich in viel weiterem Umfange zeigt, als dies bisher angenommen wurde: nämlich auch für atomistisch analog constituirte Verbindungen von ganz unähnlichem chemischem Charakter; dass aber dann andererseits auch die Ausnahmen von diesem Gesetz um so auffallender sich hervorheben.

Der Vortragende erörterte, dass in den Fällen, wo das Neumann'sche Gesetz in der früheren beschränkteren und in der neueren allgemeineren Auffassung desselben nicht zutrifft, häufig etwas Constantes sich zeigt: alle Schwefelmetalle haben z. B. eine erheblich geringere Atomwärme als die Jod-, Chlor- oder Brom-

metalle von analoger atomistischer Constitution*), und eine noch kleinere kommt den analog constituirten Metalloxyden zu; alle kohlensauren Salze (kohlensaures Eisenoxydul Fe C O_3 z. B.) haben eine viel kleinere Atomwärme als die atomistisch analog constituirten Metalloxyde (Eisenoxyd Fe_2 O_3 z. B.). Eine Erklärung hierfür gibt die Wahrnehmung, dass die Differenz der Atomwärmen der Schwefelmetalle Me S und der Jodmetalle Me J, oder die der kohlensauren Salze Me C O_3 und der Oxyde Me_2 O_3, nahezu eben so gross ist wie die Differenz der Atomwärmen von S und J, oder von C (als Diamant) und Me, für den freien Zustand dieser Elemente; und die hierdurch nahe gelegte Annahme, dass diese Elemente in starren Verbindungen dieselbe Atomwärme besitzen, wie im starren freien Zustand. Die Annahme, dass die Atomwärme jedes Elementes nicht wesentlich wechsele, und im freien Zustand und in Verbindungen gleich gross sei, ermöglicht, die Atomwärme auch solcher Elemente zu bestimmen, für welche diese Eigenschaft nicht direct durch die Ermittlung der specifischen Wärme für den starren freien Zustand festzustellen ist. Die Durchführung des Versuches, die Atomwärme solcher Elemente zu ermitteln, führt zu einer grösseren Zahl von Ausnahmen vom Dulong-Petit'schen Gesetz; wenn die Atomwärme der meisten Elemente, im Einklang mit diesem Gesetz, annähernd = 6,4 gesetzt werden kann, ist sie für P und S = 5,4, für Fl = 5, für O = 4, für Si = 3,7, für B = 2,7, für H = 2,3, für C = 1,8 etwa zu setzen. Der Vortragende hob hervor, dasss die Beilegung dieser Atomwärmen an die genannte Elemente und die Annahme, dass die Elemente mit unveränderter Atomwärme in ihre starren Verbindungen eingehen, die specifische Wärme der letzteren in befriedigender Uebereinstimmung mit den Versuchsresultaten zu berechnen gestattet, und dass dies namentlich auch für die erst in neuerer Zeit von ihm in etwas grösserer Anzahl untersuchten organischen Verbindungen der Fall ist, in deren Zusammensetzung Elemente eingehen, deren Atomwärme sich am Meisten von der dem Dulong-Petit'schen Gesetz entsprechenden entfernt.

Der Vortragende besprach noch, was hiernach das Dulong-Petit'sche Gesetz an Allgemeinheit verliert und was als das Neumann'sche Gesetz einerseits erweiternd, andrerseits beschränkend zu betrachten ist; und dass nach diesen Untersuchungen die Bestimmung der specifischen Wärme eines Elementes oder einer starren Verbindung nicht so, wie dies bisher angenommen wurde, zur Feststellung des Atomgewichtes des Elementes oder der Zahl der in 1 Atom der Verbindung enthaltenen elementaren Atome als Anhaltspunkt dienen kann.

---

*) Den Betrachtungen sind die neueren Annahmen für die Atomgewichte der Elemente zu Grund gelegt: H = 1, Cl = 35,5, O = 16, S = 32, C = 12, Fe = 56, Si = 28 u. s. w.

2. Vortrag des Herrn Prof. Kirchhoff: »Ueber die Beobachtungen von Miller und Huggins über die Spektra der Gestirne«, am 11. Nov. 1864.

Der Vortragende machte Mittheilung von dem Verfahren, welches Miller und Huggins in England anwandten um die Spektraluntersuchungen der Fixsterne zu einem bessern Resultate zu führen als das bisher möglich gewesen war, sowie von den Erfolgen, welche die ausgezeichneten Untersuchungen dieser Forscher an einigen Fixsternen und besonders auch an planetarischen Nebelflecken gehabt haben.

3. Vortrag des Herrn Professor Friedreich: »Ueber multilokulären ulcerirenden Leberechinokokkus«, am 25. Nov. 1864.

(Das Manuscript wurde am 9. April 1865 eingereicht.)

Prof. Friedreich macht Mittheilungen über einen Fall von multilokulärem Leberechinokokkus, und schildert in ausführlicher Weise die in demselben vorgefundenen anatomischen und histologischen Verhältnisse. Bezüglich der Entwicklungsweise schien kein Zweifel zu bestehen, dass das Wachsthum der Echinokokkenbrut durch fortschreitende Aussendung immer neuer Sprossen und Ausstülpungen der grösseren Blasen nach Aussen vor sich ging, und dass durch Abschnürung zahlreicher Knospen und Kolben sich gegen die Peripherie hin immer neue Blasen von dem mütterlichen Stocke isolirten, und so immer neue Heerde fortschreitender Prolifikation sich heranbildeten. Die anatomischen Verhältnisse des mitgetheilten Falles drängten zu dem Schlusse, dass die Entwickelung der Echinokokken innerhalb der Gallengefässe der Leber vor sich gegangen sein musste, und selbst die grossen Gallenausführungsgänge, der Ductus hepaticus und choledochus bis herab zur Einmündungsstelle in das Duodenum waren mit traubigen Echinokokkusblasen dicht erfüllt. Besonders bemerkenswerth aber erschien die Betheiligung des in der Fossa transversa hepatis gelegenen, in dem Gewebe der Glisson'schen Kapsel sich ausbreitenden Netzes feiner Gallenkanäle (Vasa aberrantia E. H. Weber) an der Erkrankung, indem auch diese zarten und dünnen Kanäle hier mehr, dort weniger erweitert, in ihren Wandungen verdickt, stellenweise sackartig ausgebuchtet, und mit wuchernden Echinokokkusblasen dicht erfüllt waren. Es war somit in diesem Falle die Betheiligung dieses, bisher von den Pathologen unberücksichtigt gebliebenen Gallengangnetzes an den Erkrankungen der Leber und der grossen Gallengefässe zum ersten Male durch direkte Beobachtung nachgewiesen.

Die ausführliche, durch Abbildungen erläuterte Arbeit über diesen Gegenstand findet sich in Virchow's Archiv für patholo-

gische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. 33. Band. 1865.

4. Vortrag des Herrn Hofrath H. Helmholtz: »Ueber den Einfluss der Raddrehung der Augen auf die Projection der Retinalbilder nach Aussen«, am 25. November 1864.

(Das Manuscript wurde am 10. März 1865 eingereicht.)

Die Regel, dass die gesehenen Objecte in Richtung der Visirlinien des Auges nach Aussen projicirt werden, erleidet gewisse Ausnahmen. Wenn man bei parallel gestellten Gesichtslinien ein nicht unendlich weit entferntes Object betrachtet, so sieht man dieses in Doppelbildern, und doch, wie namentlich Hr. E. Hering neuerlich mit Recht hervorgehoben hat, in natürlicher Grösse und Entfernung vom Auge, woraus nothwendig folgt, dass diese Doppelbilder in falscher Richtung projicirt werden. Wenn man ein entferntes Object mit einem Auge fixirt, während das andere geschlossen ist, und man dann ohne die Fixationsrichtung des offenen Auges zu verändern, die Convergenz beider Augen vermehrt, so tritt eine Scheinbewegung der fixirten Objecte nach der Seite des offenen Auges hin ein. Herr E. Hering hat den hierher gehörigen Erscheinungen den empirischen Ausdruck gegeben, dass wir die Objecte so projiciren, als wenn die Netzhautbilder sich in einem in der Mitte zwischen beiden wirklichen Augen gelegenen ideellen Auge befänden, dessen Gesichtslinie nach dem Convergenzpunkt der beiden wirklichen Gesichtslinien gerichtet wäre.

Der Vortragende glaubt, dass diese Erscheinungen zu erklären sind daraus, dass wir beim gewöhnlichen Sehen keine bewusste Trennung der Eindrücke beider Augen vollziehen, und die Richtung der Gegenstände daher auch nicht auf je ein oder das andere Auge, sondern auf den Kopf und dessen Mittelebene beziehen lernen.

In Beziehung dagegen auf die Raddrehungen der Augen geht Herr E. Hering von der Annahme aus, dass die Projection der Objecte immer so vollführt wird, als ob gar keine Raddrehung da wäre. In dieser Beziehung verhält es sich indessen ganz ähnlich, wie bei den Seitenbewegungen der Augen. Der Vortragende hat gefunden, dass wenn er mit parallelen Gesichtslinien durch schwarze Röhren sieht, und einen bezeichneten Durchmesser derselben vertical zu stellen sucht, er ihn auch bei secundären und tertiären Stellungen der Gesichtslinien so stellt, dass er einen verticalen Faden deckt; nicht aber, wenn er dasselbe mit convergenten Gesichtslinien thut. Auch hier tritt eine auffallende scheinbare Lagenänderung eines solchen Durchmessers ein, wenn man mit einem Auge durch die Röhre bei parallelen Gesichtslinien blickt, und den Durchmesser horizontal oder vertical stellt, dann die Augen bei ungeänderter Richtung des fixirenden Auges zur Convergenz bringt.

Es lassen sich auch hier die Erscheinungen im Ganzen so beschreiben, dass man die Objecte so sieht, wie das Hering'sche ideelle Cyclopenauge sie sehen würde, wenn es die normalen Drehungen eines Auges mitmachte, welches auf den Convergenzpunkt der beiden Gesichtslinien gerichtet ist, und dessen Drehung also immer nahehin dem Mittel aus den Raddrehungen beider Augen zusammen genommen entsprechen würde.

Der Vortragende hatte früher diesen Einfluss der Convergenz nicht bemerkt. Der Versuch über die scheinbare Concavität von geraden Linien die mit stark seitlich gewendeten oder stark gehobenem oder gesenktem Blicke durchlaufen werden, gelingt desto besser, je näher sie dem Beobachter sind, je grössere Convergenz sie also fordern, während bei sehr weit entfernten geraden Linien die Täuschung schwindet.

5. Vortrag des Herrn Dr. C. W. C. Fuchs: »Ueber die Entstehung der Westküste von Neapel«, am 9. Dez. 1864.

(Das Manuscript wurde am 27. Januar 1865 eingereicht.)

Längs der Westseite der ganzen Halbinsel von Italien, etwa vom Gebiete des Arno im Norden bis zum südlichen Ende des Golfes von Neapel, zieht sich eine Vulkanreihe hin. Weiter im Süden schliessen sich dann ungefähr in derselben Richtung die Vulkane der liparischen Inseln an und schliesslich der Aetna. Die Richtung dieser Vulkanreihe, sowohl der ganzen, als auch derjenigen des Festlandes, stimmt nicht ganz mit dem Verlaufe und der Richtung der Apenninenkette überein, sondern erweist sich vielmehr davon unabhängig. Die Vulkanreihe der Halbinsel bezeichnet die Lage und die Form der alten Westküste und besitzt aus diesem Grunde die Gestalt einer Reihe auf der ganzen, oben näher bezeichneten Ausdehnung. Nur an einer Stelle ist dieselbe unterbrochen, allerdings nur durch eine Strecke von geringer Breite, nämlich durch die pontinischen Sümpfe. Durch die niedrige Fläche der pontinischen Sümpfe wird darum die Vulkanmasse des Festlandes in zwei Gruppen oder in zwei Einzel-Reihen, die von Mittelitalien und die von Süditalien getrennt. Beide sind durchaus ähnlich und bieten selbst in Einzelheiten auffallende Analogien dar.

Die Vulkane Mittelitaliens waren ursprünglich submarine. Die ganze Landstrecke, welche sich vom Westabfall der Apenninen bis zum Meere ausdehnt, war ursprünglich nicht vorhanden, sondern an dem Fusse der Apenninen brach sich die Brandung des Meeres. Da entstanden auf dem Boden des Meeres, in der Nähe der Küste zahlreiche Vulkane, welche mit ihren Eruptionsprodukten durch häufige Eruptionen den Meeresgrund bedeckten und allmählig soweit erhöhten, dass er nicht mehr von Wasser bedeckt wurde. Es entstand dadurch ein schmaler, von Nord nach Süd sich erstrecken-

der Landstrich, der sich an den Westabhang des Gebirges anschloss und somit die Halbinsel nach Westen hin in die Breite ausdehnte. Die allmählige Ausfüllung des Meeres ward aber noch beschleunigt durch die Anschwemmung der daselbst mündenden Flüsse, insbesondere durch den Tiber und Treverone. Die Schutt- und Schlammmassen, welche diese Flüsse mit sich führten, bedeckten theilweise die vulkanischen Ablagerungen früherer Eruptionen, wurden aber selbst wieder von späteren Ausbrüchen mit vulkanischem Material überschüttet, so dass sie gleichsam Zwischenlager eines thonigen Kalkschlammes und eines eigenthümlichen Kalktuffes, den man Travertin genannt hat, bildeten. Rom ist der geeignetste Punkt, um sich von dieser Lagerungsweise zu überzeugen. Die sieben Hügel, auf denen die alte Stadt erbaut war, bestehen wesentlich aus vulkanischem Tuff, ihr Gipfel dagegen aus Süsswasser-Niederschlägen. Spätere Eruptionen vermochten nicht mehr den Gipfel dieser Hügel mit ihren Produkten zu erreichen, allein nahe dabei, in der Ebene der Campagna, sind dieselben Süsswasser-Produkte sowohl mit Rapilli, als mit Lava bedeckt. — Nachdem die Vulkane in Mittelitalien erloschen waren, brachten die Flüsse noch immer dieselben Mengen von Schlamm und Schutt mit und führten dieselben dem Meere zu, so dass sich dadurch seitdem das Land noch immer weiter nach Westen hinausdehnte, besonders stark an der Mündung der Flüsse, aber in geringerem Maasse an der ganzen Küste. Es hat sich also unterdess ein Vorland gebildet, welches nur aus Fluss-Niederschlägen besteht, so dass dadurch die Vulkane von der Küste entfernt wurden und die Entfernung des Meeres von denselben noch stets zunimmt.

Die Vulkane Mittelitaliens müssen eine ungeheure Menge von Eruptionsmaterial geliefert haben, denn die ganze Gegend von Viterbo bis zu den pontinischen Sümpfen, welche also die ganze römische Campagna einschliesst, ist damit bedeckt. Grössere Eruptionsprodukte, die sich weniger leicht weithin zerstreuen konnten, sondern hauptsächlich um die Eruptionsöffnung herum sich anhäufen mussten und so im Laufe der Zeit zu Hügeln und Bergen sich ansammeln konnten, wurden nur wenig ausgeworfen. Mit Ausnahmen eines der nördlichsten Kratere, des Ciminigebirges, das aus 800—1000 Fuss hohen Hügeln besteht, liegen die übrigen Kratere nur auf flachen Hügeln, oder sind gar nur als Einsenkungen in der Ebene der Campagna zu erkennen, höchstens von einem niedrigen Tuffwall oder schmalen Schlackenkranz umgeben. Nur ein Krater war lange Zeit in Thätigkeit und hat sich zu einem vollkommenen Vulkane ausgebildet und das ist gerade der äusserste und südlichste von Allen, das heutige Albanergebirge. Nachdem eben die nördlicheren Kratere erloschen waren, zog sich die vulkanische Thätigkeit von Nord nach Süd zurück und concentrirte sich gleichsam an diesem Punkte, so dass nun zahlreiche Eruptionen hier erfolgten. In Folge davon häuften sich die Produkte derselben zu einem an-

sehnlichen Berge an, dem Monte cavo, auf dessen Gipfel der grosse Krater lag. Während der Zeit der Thätigheit dieses Vulkans erfolgten nicht alle Eruptionen aus dem grossen centralen Krater, der dem alten Krater in der Campagna entspricht, sondern es ereigneten sich seitliche Eruptionen, in Folge deren sich der Berg in die Breite ausdehnte, zu einem kleinen Gebirge erweiterte.

Dieselben Erscheinungen wiederholen sich bei den Vulkanen Süditaliens; nur ein durchgreifender Unterschied ist zu bemerken. Während im nördlichen vulkanischen Gebiete zahlreiche Flüsse vorhanden sind, fehlen dieselben im Süden; nur der Volturno strömt daselbst dem Meere zu. Dadurch modifiziren sich etwas die Erscheinungen von Mittelitalien. Während dort die Vulkane nicht mehr genau den Verlauf der Küste bezeichnen und mehr und mehr von dem Meere entfernt werden, finden sich in Süditalien keine Flussniederschläge zwischen den Ablagerungen vulkanischer Produkte, und, mit Ausnahme etwa der Mündung des Volturno, ist kein aus Süsswassergebilden bestehendes Vorland vorhanden, die Vulkane liegen noch dicht an der Küste und bilden dieselben grossentheils, wie es einst in Mittelitalien der Fall war.

Ein grosser flacher Meerbusen nahm ursprünglich die Stelle der jetzigen reich gesegneten Ebene Neapels ein. Dieser Meerbusen war durch zwei Ausläufe der Apenninenkette gebildet, wie dieser aus Kalkstein bestehend. Der nördliche, weniger weit vorspringende trägt gegenwärtig Gaëta, das südliche grössere Vorgebirge begrenzt jetzt im Süden den Golf von Neapel und trennt denselben vom Busen von Salerno, es ist das Vorgebirge von Sorrent, dessen äusserste Spitze vom Meere abgeschnitten, die Insel Capri bildet. Der ganze Raum zwischen dem Vorgebirge von Gaëta im Norden und dem von Sorrent im Süden, begrenzt durch die Apenninen im Osten, war mit Meer erfüllt. Da ereignete es sich, dass hier, gerade wie in Mittelitalien, submarine Vulkane in der Nähe der Küste entstanden, welche durch ihre Eruptionsprodukte den Meeresgrund erhöhten. Es bildete sich dadurch ein ebener Landstrich aus, der den Golf bis zur heutigen Stadt Neapel ausfüllte.

Der nördlichste Krater dieser Vulkanreihe war nicht gleichzeitig thätig mit den weiter südlich gelegenen der phlegräischen Felder. Pilla und Abich glauben zwar, dass derselbe, der jetzt Rocca monfina genannt wird, jünger sei, wie die Kratere der phlegräischen Felder, allein Scachi hat überzeugend nachgewiesen, dass die Rocca monfina der ältere Vulkan ist. Alle diese Kratere bildeten durch die von ihnen erzeugten Tuffe die Ebene Neapels und bedeckten selbst den Boden hochgelegener Apenninenthäler damit, indem der Wind die feinen Aschentheile bis an jene Orte während der Eruption verbreitete. Also auch in Süditalien war es hauptsächlich fein zertheiltes Gesteinsmaterial, das von den Vulkanen erzeugt, Tuff bildete und nicht dazu beitragen konnte bedeutende Berge um den Krater herum anzuhäufen. Es tritt darum die

grösste Aehnlichkeit in der Ausbildung der Vulkane Süditaliens mit denen Mittelitaliens hervor. Dort hat nur der nördlichste Krater seine Produkte zu bedeutenden Erhebungen angesammelt, das Ciminigebirge, in Süditalien hat ebenfalls der nördlichste Krater, die Rocca monfina, einen wirklichen Berg hervorgebracht. In Mittelitalien liegen die übrigen so-zahlreichen Kratere nur auf flachen, wenig bedeutenden Hügeln und allein der südlichste, das Albanergebirge, hat sich zu einem vollkommenen Vulkane ausgebildet. Damit übereinstimmend finden wir in Süditalien die Kratere südlich von der Rocca monfina nur auf unbedeutenden Erhöhungen; die phlegräischen Felder sind ganz analog den Krateren der römischen Campagna; der südlichste Punkt hat aber auch hier sich zum ausgebildetsten Vulkane entwickelt; es ist der Vesuv.

Der Vesuv war ursprünglich ein Krater gleich denen der phlegräischen Felder, der aber durch zahlreiche Eruptionen vor denselben sich auszeichnete. Im Gegensatz zum Albanergebirge, zersplitterte der Vesuv nicht, wie dort der Monte cavo, seine Thätigkeit durch seitliche Eruptionen, sondern selbst nach einer langen Periode der Ruhe, die solange andauerte, wie die ganze altrömische Geschichte, erfolgte im Jahre 79 n. Chr. die erste neue Eruption wieder im grossen Hauptkrater auf dem Gipfel des Berges. Der Ausbruch fand nicht genau im Centrum dieses Kraters statt, sondern gegen den westlichen Rand hin. Die der Eruption den Weg bahnende Dämpfe mussten daher den westlichen Theil des Kraterwalles zersprengen; er ward in die Höhe geschleudert und bedeckte dann im Niederfallen die Stadt Pompeji Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Stadt nicht durch die Eruptionsprodukte des Jahres 79 verschüttet wurde, sondern durch die Massen des zersprengten Kraterwalles. Die eigentlichen Eruptionsprodukte dagegen häuften sich vorzugsweise um die neu entstandene Ausbruchsöffnung an unb bildeten einen selbstständigen Kegel, der seitdem vorzugsweise thätig war und jetzt als eigentlicher Vesuvkegel von dem alten Berge, der den Namen Somma erhalten hat, unterschieden wird. In dem Krater dieses thätigen Vesuvkegels haben sich im Laufe der Zeit wiederholt kleinere Kegel mit Krateren gebildet, die aber bisher stets durch spätere Ausbrüche wieder zerstört wurden.

Auch unter den Produkten der vulkanischen Thätigkeit findet eine gewisse Analogie zwischen Mittel- und Süditalien statt. Dieselben sind in der ganzen römischen Campagna sehr einförmig, überall derselbe Tuff, die gleichen Schlacken und Rapilli. Der südlichste Punkt dagegen, das Albanergebirge, bietet grössere Abwechslung dar. Es sind hauptsächlich Leuzitlaven, die sich dort ergossen, ausserdem aber noch Nephelinlaven, Hauynlaven und verschiedene andere Species. In Süditalien ist die ganze Ebene höchst gleichmässig von ein und derselben Tuffart bedeckt, die von den phlegräischen Feldern erzeugt wurde. Aber der Vesuv, als der

südlichste Punkt, hat Laven von verschiedenartiger Zusammensetzung hervorgebracht. Auch hier sind es hauptsächlich Leuzitlaven, ausserdem finden sich aber auch Nephelinlaven, Sodalithlaven, Doleritlaven u. a.

Der Tuff der phlegräischen Felder ist weich, zerreiblich und leicht zerstörbar, und er muss daher leicht durch den Andrang des Meeres vernichtet werden. Wirklich hat das Meer, da wo der Tuff am weitesten vorragt, also am meisten seiner Einwirkung ausgesetzt ist, ein grosses Stück weggespült, eine kleine Bucht gebildet, den Golf von Bajae, dessen eine Seite vom Cap Misenum, dessen andere Seite vom Vorgebirge des Posilippo gebildet wird. Die äusserste Spitze des Posilipp wurde von einer besondern Strömung abgeschnitten und dadurch zur Insel, jetzt unter dem Namen Nisita bekannt. Offenbar hätte aber dort die Wirkung des Meeres noch grösser sein müssen, ja es hätte sich unter dem Andrang der Wogen vielleicht das ganze Land nicht bilden können, wenn nicht ein anderer submariner Vulkan weiter westlich durch zahlreiche Eruptionen eine Insel mit einem beträchtlichen Berge gebildet und durch grosse Lavaströme die losen Eruptionsprodukte fest gebunden hätte, so dass daran sich die grösste Gewalt der Wogen bricht. So ist die Insel Ischia mit dem seit 500 Jahren erloschenen Epomeo aufzufassen; sie schützt die dahinter gelegene Küste vor dem heftigstem Andrang des sturmbewegten Meeres.

Die vulkanische Thätigkeit scheint in Italien im Norden begonnen und sich allmählig immer weiter nach Süden zurückgezogen zu haben. Die Vulkane Mittelitaliens sind in vorhistorischer Zeit erloschen, die phlegräischen Felder haben in historischer Zeit noch einzelne Zeichen ihrer Thätigkeit gegeben und gegenwärtig ist nur der südlichste Punkt des Festlandes, der Vesuv in wirklicher Thätigkeit. All die Kratere, vom Ciminigebirge an, bis nach Rom hin, haben, soweit die Geschichte zurückreicht, nicht das geringste Zeichen einer Thätigkeit zu erkennen gegeben. Dagegen scheint es, dass der südlichste Punkt Mittelitaliens in historischer Zeit noch in einem Zustande sich befand, etwa gleich dem, in welchem sich gegenwärtig die phlegräischen Felder befinden. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass, wenn man auch die Wunder, von denen Livius berichtet, wie Steinregen und dergleichen, die in jenen Gegenden stattgefunden haben sollen, nicht als vulkanische Erscheinungen deuten will, doch nach dem Berichte von Plinius der Rand des Albanersees eine auffallend hohe Temperatur in jener Zeit besass. — In den phlegräischen Feldern haben aber wirklich in historischer Zeit noch Eruptionen stattgefunden. Die Solfatara hatte im Jahre 1198 ihren letzten Ausbruch; vom Epomeo sind Eruptionen aus den Jahren 36 und 45 v. Chr. bekannt. Dann erfolgte daselbst, nach langer Ruhe, im Jahre 1302 die letzte Eruption. Noch einmal sammelte sich in dieser Gegend die vulkanische Thätigkeit zu solcher Kraft, dass ein Ausbruch im Jahre 1538 erfolgte, durch

den der Monte nuovo gebildet wurde. Seitdem aber strömen dort nur noch Gase und Dämpfe aus, so in der Solfatara, den Bädern des Nero, am Serapistempel, am See Agnano.

Gegenwärtig ist es also allein der Vesuv, der sich in Thätigkeit befindet. Seit dem Beginne seiner neuen Thätigkeit im Jahre 79 unserer Zeitrechnung hatte derselbe nur noch eine lange Ruheperiode, welche dem grossen Ausbruch von 1631 vorausging, deren Zeitdauer sich aber nicht genau feststellen lässt. In dieser Ruhezeit nahm der Berg vollkommen das Aussehen eines erloschenen Vulkans an, die Abhänge bedeckten sich mit Bäumen und selbst im Krater begann die Vegetation sich zu entwickeln, nur drei kleine Pfützen, die mit heissem Wasser erfüllt waren, erinnerten an die Natur des Berges. Gerade in diese Zeit fällt der letzte Ausbruch der phlegräischen Felder und die Entstehung des Monte nuovo. Wenn eine Eruption des Vesuv im Jahre 1500, die sich historisch nicht feststellen lässt, wirklich statt fand, dann war es immer noch ein Zeitraum von 130 Jahren, der zwischen beiden Vesuvausbrüchen lag. Seit dieser Zeit aber haben sich die Eruptionen des Vesuv immer häufiger, in kürzeren Zwischenräumen wiederholt, aber nie mehr solche Heftigkeit erreicht. Die letzte Eruption fand 1861 statt und zeichnete sich dadurch aus, dass dieselbe hauptsächlich am Fusse des Berges ausbrach und die Erscheinungen im Krater nur sehr unbedeutend waren.

Der Ansicht entsprechend, dass die vulkanische Thätigkeit in Italien im Norden begonnen und sich allmählig nach Süden zurückzieht, dürfen wir annehmen, dass auch der Vesuv den Höhepunkt seiner Thätigkeit überschritten hat und seine Eruptionen mehr und mehr an Kraft abnehmen. Wirklich finden wir auch weiter südlich den thätigsten aller Vulkane dieser Reihe. Unter den liparischen Inseln ist der Stromboli seit den ältesten Zeiten in beständiger Eruption begriffen; soweit die Geschichte zurückreicht warf er beständig Schlacken und Lava aus. Allerdings liegt der Aetna noch weiter südlich und hat seltener Eruptionen; nach Satorius von Waltershausen kann man etwa alle sieben Jahre einen grösseren Ausbruch erwarten. Allein trotzdem kann dies kaum gegen unsere Ansicht sprechen, denn die Höhe und Masse des Berges ist so gross, dass die vulkanische Thätigkeit sich viel mehr sammeln, einen viel höheren Grad von Spannung erreichen muss, ehe es ihr gelingt eine Eruption zu Stande zu bringen. Darum erscheint die Annahme, dass die vulkanische Thätigkeit in Italien sich von Norden nach Süden mehr und mehr zurückziehe, durch nichts widerlegt, durch vielfache Analogie aber sehr wahrscheinlich gemacht.

6. Vortrag des Herrn Prof. W. Hofmeister: »Ueber die Mechanik der Protoplasmabewegungen«, am 9. Dezember 1864.

(Das Manuscript wurde am 13. Januar 1865 eingereicht.)

Jeder Versuch, eine Vorstellung von dem Hergange der Ort- und Gestaltänderung beweglichen Protoplasmas zu gewinnen, hat zur nothwendigen, stillschweigenden oder ausgesprochenen Voraussetzung die Annahme einer Organisation des Protoplasma, eines eigenartigen Baues desselben, welcher von dem Aggregatzustand zäher flüssiger Körper dadurch wesentlich abweicht, dass die Molekule des Protoplasma nach verschiedenen Richtungen hin ungleich leicht verschiebbar sind. Die Bezeichnung des Protoplasma als einer contractilen Substanz führt dem Verständniss des Vorganges nicht näher. Soll sie ausdrücken, dass die Bewegungen des Protoplasma darauf beruhen, dass Zusammenziehungen peripherischer Theile die innere Masse nach den Orten geringsten Widerstandes der peripherischen Schichten eines Körpers aus Protoplasma hintreiben, so steht sie im Widerspruche mit den Thatsachen. Fixirt man den Ort, an welchem im leichtbeweglichen Plasmodium eines Mypomyces, innerhalb bis dahin vorübergehend ruhenden Protoplasmas eine neue Strömung auftritt, so erkennt man mit Leichtigkeit, dass die Bewegung rückwärts um sich greift. Theile des ruhenden Protoplasma, die von dem Ziele der Strömung weiter und weiter rückwärts liegen, treten successiv in dieselbe ein (beständig und sehr oft wiederholt beobachtet an Plasmodien eines Physarum, muthmaasslich Ph. albipes im Sommer 1864, auch an Plasmodien des Aethalium septicum; dieselbe Erscheinung lässt sich auch, obwohl mit grosser Mühe, an den Strömungsfäden des Protoplasma in Haaren von Cucurbita, Ecbalium, Tradescantia constatiren). Nicht minder unhaltbar wäre die Annahme einer, auf Expansion von bestimmten Stellen der peripherischen Schicht beruhenden, von den sich blähenden Stellen ausgehenden saugenden Wirkung. Denn Strömungen, die innerhalb der im Uebrigen ruhenden Masse des Protoplasmas verliefen, und die ebenso energisch, ja schneller und von grösserem Querschnitt der Strombahn waren, als in den ihre Gestalt verändernden Plasmodien, beobachtete ich in zu sphäroidischen Klumpen geballten Massen, in welche das Plasmodium des oben erwähnten Physarum nach mehrtägiger Cultur auf dem Objectträger zerfallen war, ohne dass die geringste wahrnehmbare Aenderung des Umrisses dieser Klumpen sich zeigte. Will aber die Bezeichnung »constractil« etwa besagen, dass bewegende Contractionen, rhythmisch fortschreitend, in äusserst kleinen Theilchen des Protoplasma stattfänden, in Theilchen, deren sehr geringes Volumen sie jenseits der Gränzen des mikroskopischen Sehens rückt, so wird die Erscheinung nur umschrieben, nicht in Einzelnvorgänge zerlegt.

Aus dem Verhalten des Protoplasma gegen Reize lässt sich eine Uebereinstimmung mit dem der Muskeln gegen dieselben Reize nicht folgern. Die Wirkungen von Verletzung, Erschütterung, elektrischen Schlägen, plötzlichem Wechsel weit auseinander liegender Temperaturen, schädlicher Temperaturgrade, die von Giften stimmen alle darin überein, dass sie die eigenthümliche, nach bestimmten Richtungen des Raumes vorwiegend entwickelte Gestaltung des Protoplasma der Kugelform annähern und die Bewegungen desselben unterbrechen; bei stärkerer Einwirkung dauernd aufheben. Mit der Annäherung der Protoplasma-Massen an die Kugelform ist eine Verminderung ihrer bevorzugten Dimensionen, eine Zunahme der kleinsten Durchmesser, sowie Ortsveränderung (Bewegung) der Substanz nothwendig gegeben; äusserlich hat der Vorgang Aehnlichkeit mit der Aenderung der Form eines sich contrahirenden Muskels. Aber die Kugelgestalt ist überhaupt die Form jeder Masse von Flüssigkeit, welche den Contactwirkungen fester Körper entzogen ist; welche z. B. innerhalb einer ihr nicht mischbaren Flüssigkeit gleicher oder annähernd gleicher Dichte sich befindet; Voraussetzungen die für in Wasser oder wässeriger Flüssigkeit schwebendes Protoplasma zutreffen.

Nur eine bekannte Thatsache fällt nicht unter den Gesichtspunkt, dass derartige Einflüsse, die auf Organisation beruhende Gestaltung des Protoplasma theilweise oder gänzlich aufhebend, dasselbe zur sphäroidalen Form hinstreben machen: die sehr rasche Steigerung der Auszweigung einer verästelten, beweglichen Protoplasma-Masse, welche in den Haaren von Nesseln bei Durchgang elektrischer Schläge bestimmter Intensität (Brücke), oder bei Eintritt höherer Temperaturen (Max Schultze) und in den Haaren von Cucurbita (Sachs) und von Ecbalium (eigene Beobachtung) bei längerem Verweilen desselben in einem auf etwa + 45° C erwärmten Raume beobachtet ist. Mit allem Anderen aber ist diese eher vergleichbar, als mit Muskelcontractionen.

Eine berechtigtere Auffassung der Mechanik der Protoplasmabewegungen dürfte sich aus der Veränderlichkeit des Imbibitionsvermögens desselben herleiten lassen. Das Protoplasma, in hervorragender Weise die bezeichnenden Eigenschaften einer Colloidsubstanz zeigend, besitzt in hohem Grade auch die, auf geringfügige Einwirkungen hin seine Fähigkeit zur Aufnahme und zum Zurückhalten von Wasser zu ändern. Die Gerinnbarkeit des Protoplasma lebendiger Zellen bei unbedeutender Aenderung des sie umgebenden Medium ist seit lange für eine grosse Reihe von Fällen festgestellt. Eine periodische Abnahme und Wiederzunahme der Imbibitionsfähigkeit für Wasser, und damit zugleich des Volumens, tritt bei allem demjenigen Protoplasma hervor, welches sogen. contractile Vacuolen einschliesst; mögen dieselben im Zustande geringster Ausdehnung ganz verschwinden, wie die der Volvocinen, Myxomyceten, Apiocysten, oder nur ihren Durchmesser beträchtlich verkleinern,

wie die von Closterium u. A. Bei der Abnahme der Imbibitionsfähigkeit des Protoplasma wird ein Theil der in ihm enthaltenen wässerigen Flüssigkeit als kugeliger Tropfen innerhalb seiner Masse ausgeschieden. Dauert jene Abnahme fort, so vergrössert sich der Tropfen; wird die Imbibitionsfähigkeit gesteigert, so schluckt das Protoplasma ihn zum Theil oder völlig wieder ein. Der Wechsel der Ab- und Zunahme der Imbibitionsfähigkeit erfolgt in regelmässigen Perioden. Die Abnahme ist in allen beobachteten Fällen allmählig, die Zunahme reissend schnell. Die Vacuole wächst langsam, aber sie verschwindet (oder verkleinert sich) plötzlich. Kommen mehrerer solcher Vacuolen innerhalb derselben Protoplasma-Masse (Zelle) vor, so halten ihre Pulsationen eine bestimmte Reihenfolge ein (Cohn).

Nehmen wir an, bewegliches Protoplasma sei aus (mikroskopisch nicht wahrnehmbaren) Partikeln verschiedener und veränderlicher Imbibitionsfähigkeit für Wasser zusammengesetzt, welche von Wasserhüllen umgeben sind, so wird, wenn in Reihen solcher Partikel die Zu- und Abnahme der Imbibitionsfähigkeit nach bestimmter Richtung hin stetig fortschreitet, das von den an Imbibitionsfähigkeit abnehmenden Theilchen ausgestossene Wasser von den an Imbibitionsfähigkeit zunehmenden an sich gerissen, somit fortbewegt werden. Da ferner das Eindringen des Wassers in diese letzteren Partikel von der einen Seite her vorwiegend begünstigt ist, können bei gleicher Richtung dieser Seiten die Bewegungen, auf weite Strecken hin, ja durch eine ganze Protoplasma-Masse hindurch, parallel laufende werden und bleiben. — Eine einseitige Begünstigung der Wasseraufnahme, mit andern Worten die nach bestimmten Richtungen hin stattfindende Erschwerung des Eintritts von Wasser ist aber eine selbstverständliche Voraussetzung, wenn die gleichbleibende Art der Abgränzung lebendigen Protoplasmas gegen wässerige Lösungen von den verschiedenartigen Concentrationen, wie sie bei Zusammenziehung protoplasmatischen Zelleninhalts durch wasserentziehendes Mittel gegen die in Vacuolen enthaltenen oder die freies Protoplasma umgebenden Flüssigkeiten sich zeigt, nicht für unbegreiflich gelten soll. Für Protoplasma mit veränderlichen Strombahnen und wechselnden Formen würde ein Wechsel in den Richtungen des Fortschreitens der Zu- und Abnahme des Imbibitionsvermögens anzunehmen sein. Die Stellen des Umfangs, deren Fähigkeit zur Wasseraufnahme am Höchsten gesteigert ist, werden auch die an Volumen zunehmenden, wachsenden sein. In den Plasmodien der Myxomyceten würde das zeitweilige Ruhen der den Strömen angränzenden, durch keinerlei wahrnehmbare Schranken von ihren getrennten Protoplasma-Massen sich unschwer durch das Unterbleiben der Schwankungen der Imbibitionsfähigkeit in den ruhenden Massen erklären. Das Verständniss des Vorkommens zweier oder mehrerer, einander gegenläufiger Strömungen in dem nämlichen Protoplasmastrange hat unter den gegebenen Voraus

setzungen keine Schwierigkeit. Auch die Schwingungen der bewegenden Wimpern, der Schwärmsporen und Spermatozoïden lassen sich unter den gleichen Gesichtspunkt bringen: sie würden als Bewegungen von Protoplasmasträngen aufzufassen sein, deren Aenderungen der Imbibitionsfähigkeit, folglich der Volumens bestimmten Stellen, und somit der Richtung und Gestalt, äusserst rasch und energisch vor sich gehen.

7. Vortrag des Herrn Dr. Julius Arnold: »Ueber die Ganglienzellen des Nervus sympathicus«, am 13. Januar 1865.

Der Inhalt dieses Vortrages ist abgedruckt in Virchows Archiv Band XXXI. Heft 1.

8. Vortrag des Herrn Dr. J. H. Knapp: »Ueber die Diagnose irregulärer Asymmetrie des Auges«, am 13. Januar 1865.

(Das Manuscript wurde sofort eingereicht.)

Die irreguläre Asymmetrie des Auges oder der irreguläre Astigmatismus ist bedingt entweder durch beschränkte Krümmungsänderungen der Trennungsflächen der durchsichtigen Medien (Hornhaut, Linsenoberfläche und Netzhaut), oder beschränkte Dichtigkeitsänderungen der brechenden Medien selbst.

A. Funktionelle Symptome.

1) Blendung. Sie ist abhängig von: a) halbdurchsichtiger Substanz, Trübungen in Hornhaut und Linse; b) umschriebenen Krümmungsverschiedenheiten der Trennungsflächen, Erhabenheiten sowohl als Vertiefungen.

2) Amblyopie. Findet sich bald im direkten, bald im indirekten Sehen, bald gleichzeitig in beiden. Prüfung mit stenopäischem Apparate.

Sie ist abhängig von: a) der unregelmässigen Zeichnung des Netzhautbildes, b) der Verminderung seiner Lichtstärke, c) der Blendung, d) ungenügender Accommodation.

3) Metamorphopsie, Verzerrtsehen. Zwei Arten fallen auf: a) Krummsehen gerader Linien bei Netzhautschrumpfung (Förster), Netzhauteinziehung und Netzhautfaltung (A. Weber). b) Aus- und Einbuchtungen an kreisförmigen Figuren, Geldstücken und dergleichen.

4) Diplopie und Polyopie; bei beginnender Catarakt und Hornhautflecken. Sie ist gleichseitig bei zugleich bestehender Myopie, ungleichseitig bei Hyperopie.

B. Physikalische Symptome.

1) Die Spiegelung gibt uns Aufschluss über die Glätte und Formveränderung der Trennungsflächen.

2) Die Irisfläche erscheint wellig bei umschriebenen Krümmungsänderungen, z. B. beim Keratoconus.

3) Mit Fokalbeleuchtung sieht man: a) die Flecken, Erhabenheiten und Vertiefungen direkt. b) Vertiefungen werfen einen dunklen punkt- oder fleckförmigen Schatten auf die Iris. c) Erhabenheiten dagegen erzeugen darauf einen lichten Punkt umgeben von einem dunkeln Ring.

4) Mit dem Cornealmikroskop, namentlich dem stereoskopischen, erhielt ich von Hornhautunebenheiten und Linsenschrumpfung sehr anschauliche Reliefbilder.

5) Das Ophthalmometer lässt uns in manchen Fällen, z. B. dem Keratoconus, die Form der abnormen Krümmung bestimmen.

6) Der Augenspiegel ist das wichtigste diagnostische Hilfsmittel. Dem Untersucher erscheinen dabei die Gegenstände im Auge des Beobachteten unter ganz ähnlichen Formveränderungen, wie dem beobachteten Auge die Dinge der Aussenwelt; z. B. Netzhautgefässe erscheinen uns doppelt bei Patienten mit Diplopie u. dgl.

Von den Augenspiegelergebnissen nenne ich folgende: a) das Hornhautreflexbild erscheint verkleinert bei Erhabenheiten, vergrössert bei Abflachung, als heller Lichtpunkt mit dem Beobachter entgegengesetzten Bewegungen bei Vertiefungen. b) Ring- oder sichelförmlige Schatten im gewöhnlich beleuchteten Pupillarfelde bei Keratectasie, was theils von Lichtzerstreuung, theils von totaler Reflexion an der Uebergangsstelle des normal gekrümmten Hornhaut in den Kegel herrühren mag. c) Ophthalmoskopische Metamorphopsie. Die Papille erscheint unregelmässig. Gerade Linien im Auge erscheinen krumm. d) Ophthalmoskopische Parallaxe. Hin- und Herspringen der Gefässe bei Bewegungen des Kopfes oder der Convexlinse, herrührend von der verschiedenen Vergrösserung, unter welcher die einzelnen Theile des Augengrundes erscheinen. e) Ophthalmoskopische Diplopie und Polyopie; sie zeigt sich in paralleler oder gabelförmiger Verdoppelung der Netzhautgefässe.

9. Vortrag von Herrn Hofrath Helmholtz: »Ueber die Augenbewegungen«, am 13. Januar 1865.

(Das Manuscript wurde sofort eingereicht.)

Unter gewöhnlichen Verhältnissen können normale Augen sich nur so bewegen, wie sie sich bewegen müssen, um beide einen und denselben Punkt zu fixiren und deutlich zu sehen. Sie können also nur gleichzeitig gehoben und gesenkt werden, je nachdem der

Fixationspunct hoch oder tief liegt, aber es kann nicht ein Auge nach oben, das andere nach unten blicken. Beide Augen können gleichzeitig nach rechts, oder gleichzeitig nach links bewegt werden, je nachdem der Fixationspunkt rechts oder links liegt, auch können sie convergent gestellt werden, um einen nahen Punct zu fixiren, so dass das rechte Auge nach links, das linke nach rechts gewendet ist, aber sie können im Allgemeinen nicht divergent gestellt werden. Endlich ist der Grad der Accommodation auch immer von dem Grade der Convergenz abhängig; normale Augen sind fortdauernd accommodirt für den Convergenzpunkt ihrer Gesichtslinien.

Da nun die Bewegungen jedes Auges und ebenso die Accommodationsänderungen jedes Auges durch Muskelgruppen ausgeführt werden, welche von einander ganz unabhängig sind, so glaubte man den Zwang, welcher sich bei der Combination der genannten Bewegungsweisen geltend macht, auf das Princip der Mitbewegungen zurückführen zu dürfen, das heisst, man nahm an, dass die Wege der Nervenleitung zu den Muskeln in der Weise verbunden seien, dass nur die genannten bestimmten Bewegungsgruppen entstehen könnten.

Eine Reihe neuerer Erfahrungen widerspricht dieser Annahme. Erstens wenn man eine Brille vor die Augen setzt, ist man gezwungen, um deutlich und einfach zu sehen, die frühere Convergenz für ein Object in gewisser Entfernung beizubehalten, aber einen anderen Accommodationsgrad damit zu verbinden. Aehnliches geschieht oft bei der Betrachtung stereoskopischer Bilder. Anfangs ist eine solche neue Combination von Convergenz und Accommodation sehr unbequem, aber bald gewöhnt man sich an dieselbe, und fühlt im Gegentheil Unbequemlichkeiten, wenn man den natürlichen Zustand wiederherstellt.

Ebenso ist es verhältnissmässig leicht mittels stereoskopischer Bilder, die man allmälig von einander entfernt, während man sie fixirt, Divergenz zu erreichen. Dasselbe erreicht man auch leicht, wenn man ein schwach brechendes Prisma, die brechende Kante nach der Schläfenseite gewendet, vor das Auge bringt, und erst nahe, dann immer fernere und fernere Gegenstände betrachtet. Sehr entfernte Gegenstände können unter diesen Umständen nur einfach erscheinen, wenn die Gesichtslinien divergiren.

Endlich hat Donders gefunden, und habe ich selbst diese Versuche bestätigt, dass man auch lernen kann, das eine Auge nach oben, das andere nach unten zu richten, wenn man ein schwach brechendes Prisma vor ein Auge nimmt, zuerst mit der brechenden Kante nach innen, und dann sehr langsam diese allmälig nach unten oder oben dreht. Man muss mit der Drehung aufhören, so bald man anfängt Doppelbilder zu sehen, und nicht eher fortfahren, als bis diese wieder vollständig verschwunden sind. Nimmt man das Prisma dann vom Auge fort, so sieht man nun

mit freien Augen über einander stehende Doppelbilder, die sich aber nach wenigen Sekunden wieder vereinigen, zum Zeichen, dass die Augen in ihre alte normale Stellung zurückgekehrt sind.

Diese Versuche lassen schliessen, dass der Zwang in der Combination der verschiedenen Augenbewegungen nur davon herrührt, dass wir die Intention unseres Willens auf keinen anderen Zweck richten können als den, ein bestimmtes Object einfach und deutlich zu sehen, und dass wir desshalb abnorme Augenbewegungen ausführen lernen, sobald wir die Augen unter abnormen Bedingungen sehen lassen.

Nun besteht noch ein anderes zwingendes Gesetz bei den Augenbewegungen. Nämlich bei parallelen Gesichtslinien ist auch die Raddrehung jedes Auges (Drehung um die Gesichtslinie) in bestimmter Weise abhängig von der Richtung der Gesichtslinien. Das sich hierauf beziehende Gesetz von Listing habe ich selbst durch eine einfache Form der Beobachtung zu bestätigen gesucht, und darüber früher in unserm Verein gesprochen. Sobald unsere Augen eine bestimmte Richtung ihres Blickes angenommen haben, ist dadurch eine bestimmte Stellung derselben gegeben, und wir können dann nicht willkührlich eine Raddrehung derselben um die Gesichtslinie ausführen.

Man konnte nun schon früher als sehr wahrscheinlich annehmen, dass der Zwang in diesem Falle, wie in den früheren nur herrührt von der mangelnden Fähigkeit, die entsprechende Willensintention zu bilden, und in diesem Sinne habe ich selbst eine Theorie für den Ursprung des Listing'schen Gesetzes aufgestellt, in der es als Resultat der Einübung betrachtet und hergeleitet wird aus dem Bedürfniss einer möglichst sicheren Orientirung über die Lage der gesehenen Objecte. Ich habe jetzt einen Versuch gefunden, durch welchen man dies direct erweisen kann.

Wenn man durch ein rechtwinkeliges Glasprisma parallel seiner Hypotenusenfläche blickt, welche wir als horizontal gerichtet annehmen wollen, so sieht man die jenseits gelegenen Objecte in natürlicher Grösse und ohne farbige Ränder, aber Oben in Unten verkehrt. In der That wirkt das Prisma hiebei wie ein Spiegel, indem die Lichtstrahlen an seiner Hypotenusenfläche totale Reflexion erleiden. Stellt man hinter das erste Prisma ein zweites ebenfalls mit horizontaler Hypotenusenfläche, und blickt durch beide hintereinander, so wird die Umkehrung von Oben und Unten, die das erste Prisma gibt, durch das zweite wieder aufgehoben, und man sieht die Objecte in natürlicher Stellung. Richtet man aber die beiden Hypotenusenflächen nicht ganz genau parallel, sondern dreht das eine Prisma ein wenig um die Richtung der Gesichtslinie als Axe, so sieht man das ganze Gesichtsfeld durch das Prisma ein wenig gedreht, um einen Winkel der doppelt so gross ist, als der Winkel, um den die Hypotenusenflächen vom Parallelismus abweichen. Um diese Stellung der Prismen zu erhalten, kann man ganz

einfach zwei Kathetenflächen der Prismen auf einander kitten, so dass die Hypotenusenflächen nahehin parallel sind.

Nimmt man nun ein solches Doppelprisma vor ein Auge und blickt mit beiden Augen nach entfernten Gegenständen, so erblickt man zuerst gekreuzte Doppelbilder des Gesichtsfeldes. Wenn man aber den Blick eine Weile über die verschiedenen Objecte, welche man übersieht, wandern lässt, wobei man jeden einzelnen Punkt einfach sehen kann, so schwindet die Kreuzung und die Doppelbilder vereinigen sich wieder zu einem einfachen Bilde, was ganz ebenso deutlich und klar ist, wie beim Sehen mit unbewaffneten Augen. Jetzt treten aber gekreuzte Doppelbilder für einige Augenblicke hervor, so bald man das Doppelprisma entfernt, doch vereinigen sie sich nach einigen Sekunden zu dem gewöhnlichen einfachen Bilde des normalen Sehens.

Ich habe ausserdem, während ich durch die Prismen sah, willkührlich Doppelbilder passender Objecte erzeugt, und diese in ihrer gewöhnlichen normalen Stellung zu einander gefunden, wie sie ohne Prismen beim normalen Sehen erscheinen müssten. Ich habe während des Sehens durch die Prismen einen weissen Streifen auf dunklem Grunde fixirt, bis Nachbilder desselben in beiden Augen entwickelt waren, und diese Nachbilder nach Entfernung der Prismen einzeln betrachtet. Es zeigte sich, dass sie dann verglichen mit entfernten objectiven Linien des Gesichtsfeldes in den ersten Augenblicken verschieden gerichtet erschienen, so lange die normale Stellung der Augen noch nicht hergestellt war, dass sie aber nachher, wenn das geschehen war, gleich gerichtet erschienen, wie sie es hätten sein müssen (und in der That auch waren), wenn sie ohne alle Anwendung der Prismen entwickelt worden wären.

Daraus folgt, dass das durch die rotirenden Prismen blickende Auge sich allmählig so gedreht hat, dass gleiche Bilder wieder auf identische Puncte beider Netzhäute fielen, und dass diese abnorme Rotation des Auges nach Entfernung der Prismen bald wieder verschwand. Die Grösse der abnormen Raddrehung betrug in meinen Versuchen 5 Grad.

Daraus folgt weiter, dass auch die Raddrehung der Augen dem Willen unterworfen ist, und vollzogen werden kann, sobald sie nöthig ist, um der einzig möglichen Willensintention, welche für die Augenbewegungen gebildet werden kann, nämlich die: einfach und deutlich zu sehen, zu dienen.

10. Vortrag des Herrn Prof. Carius: „Ueber die Synthese zuckerähnlicher Körper", am 27. Januar 1865.

(Das Manuscript wurde am 30. Januar 1865 eingereicht.)

Die folgende Mittheilung enthält die Resultate des ersten Theiles einer Untersuchung, welche ich besonders unternahm, um einen

einfachen Zusammenhang der Alkohole $Cn H_{2n+2} O$ mit den bis jetzt gewöhnlich als Zucker oder zuckerähnliche Körper bezeichneten Verbindungen aufzusuchen. Von letztern Verbindungen ist bis jetzt festgestellt, dass sie in Bezug auf die Bildung intermediärer Aether sich den Alkoholen ähnlich verhalten; so verhalten sich z. B. Aethylalkohol und Mannit gegen Salpetersäure nach den Gleichungen:

$$O \left\{ \begin{matrix} C_2H_5 \\ H \end{matrix} \right. + O \left\{ \begin{matrix} NO_2 \\ H \end{matrix} \right. = O \left\{ \begin{matrix} NO_2 \\ C_2H_5 \end{matrix} \right. + OH_2,$$

$$O_6 \left\{ \begin{matrix} C_6H_8 \\ H_6 \end{matrix} \right. \left(O \left\{ \begin{matrix} NO_2 \\ H \end{matrix} \right. \right)_6 = O_6 \left\{ \begin{matrix} (NO_2)_6 \\ C_6H_8 \end{matrix} \right. + (OH_2)_6.$$

Viel weniger ähnlich den Alkoholen sind die Zuckerarten in zwei andern neben der eben genannten für die Alkohole besonders charakteristischen Reactionen, nämlich dem Verhalten gegen Metalle und dem gegen Oxydationsmittel. Die Alkohole $Cn H_{2n+2} O$ lassen sehr leicht ihr vertretbares Wasserstoffatom durch Natrium ersetzen, nicht aber durch Blei oder ähnliche Metalle; die Zuckerarten können dagegen ihren vertretbaren Wasserstoff zum Theil wenigstens durch Blei ersetzen. — Besonders charakteristisch für die Alkohole $Cn H_{2n+2} O$ ist bekanntlich die Bildung eines Aldehydes und darauf einer Säure; die Bildung eines Aldehydes fehlt schon bei den den genannten Alkoholen nächststehenden zwei- und dreisäurigen Alkoholen, den sogenannten Glycolen, $Cn H_{2n+2} O_2$, und Glycerinen, $Cn H_{2n+2} O_3$; die Zuckerarten endlich hat man bis jetzt noch in keinem Falle durch so einfache Oxydationen in eine Säure verwandeln können.

Besonders geeignet zu Entscheidung dieser Frage über die Constitution der Zuckerarten ist ohne Zweifel die Synthese derselben und wenn möglich auch ihnen homologer Körper. Von solchen Homologen der Zuckerarten würden die mit niedrigerem Kohlenstoffgehalt höchst wahrscheinlich leichter einfache Reactionen geben, und daher für die Vergleichung mit den Alkoholen $Cn H_{2n+2} O$ vorzüglich geeignet sein. Ich muss in dieser Beziehung noch anführen, dass sehr wahrscheinlich die Synthese nur Verbindungen liefern wird, die in physikalischen Eigenschaften von den natürlich vorkommenden abweichen; wenn indessen die chemischen Eigenschaften gleich denen der letztern sind, so würde darin kein Nachtheil liegen.

Da das Material für die Synthese der beiden wichtigsten zuckerähnlichen Körper, Mannit und Phycit, schwer zu beschaffen ist, so habe ich damit begonnen, die Synthese eines dem Phycit homologen Körper, aus der heterologen Reihe des Propylalkohols, zu versuchen. Letztere ist völlig gelungen, und hat eine dem Phycit, $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_4H_6 \\ H_4 \end{matrix} \right.$, homologe den Zuckerarten sehr ähnliche Verbindung geliefert von der Zusammensetzung $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ H_4 \end{matrix} \right.$. — Nachdem

durch diese erste Untersuchung nun der Weg zu derartigen Synthesen im Wesentlichen gegeben ist, wird es leicht sein, auch mit dem sparsameren Materiale natürlich vorkommende Körper darzustellen.

Die Untersuchung zeigt ferner, dass eine Reihe dem Phycit homologer, den Zuckerarten sehr ähnlicher Körper existirt. Zu der dadurch nothwendig gewordenen Benennung dieser Körper schlage ich den allgemeinen Namen Phycite vor, da der Phycit, $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_4\,H_6, \\ H_4 \end{matrix} \right.$ das bisher bekannte Glied dieser Reihe ist; die von mir dargestellte Verbindung würde dann als Propyl-Phycit zu bezeichnen sein.

Als Material für die Darstellung des Propylphycites habe ich zwei noch Sauerstoff ausserhalb des Radicales enthaltende Chloride, sogen. Chlorhydrine, benutzt. Die erste, wichtigste dieser beiden Körper, das Dichlorhydrin des Propylphycites entsteht aus dem Epichlorhydrin nach der von mir aufgefundenen Reaction der Addition von Unterchlorigsäurehydrat. Das Epichlorhydrin $\begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix} \Big\} C_3\,H_5$ selbst verhält sich bei dieser Reaction, als sei schon das Radical $C_3\,H_4$ darin anzunehmen:

$$\begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix} \Big\} \begin{matrix} C_3\,H_4 \\ H \end{matrix} + O \Big\} \begin{matrix} Cl \\ H \end{matrix} = \begin{matrix} O_2 \\ Cl_2 \end{matrix} \Big\} \begin{matrix} C_3\,H_4 \\ H_2 \end{matrix}.$$

Die zweite Verbindung habe ich erhalten durch Substitution an Stelle von Wasserstoff im Dichlorhydrin des Glycerin's:

$$\begin{matrix} O \\ Cl_2 \end{matrix} \Big\} \begin{matrix} C_3\,H_5 \\ H \end{matrix} + Br_2 = \begin{matrix} O \\ Cl_2 \\ Br \end{matrix} \left\} \begin{matrix} C_3\,H_4 \\ H \end{matrix} \right. ;$$

sie ist das Dichlorbromhydrin des Propylphycites.

Aus diesen beiden Körpern, nicht unzersetzt destillirbaren Flüssigkeiten, lässt sich der Propylphycit nun leicht obwohl etwas umständlich darstellen. Sie zersetzen sich leicht mit Alkalien in wässriger Lösung; wendet man Barythydrat an, so sind die Reactionen:

$$\begin{matrix} O_2 \\ Cl_2 \end{matrix} \Big\} \begin{matrix} C_3\,H_4 \\ H_2 \end{matrix} + \left(O \Big\} \begin{matrix} Ba \\ H \end{matrix} \right)_2 = (Cl\,Ba)_2 + O_4 \Big\} \begin{matrix} C_3\,H_4, \\ H_4 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} O \\ Cl_2 \\ Br \end{matrix} \left\} \begin{matrix} C_3\,H_4 \\ H \end{matrix} \right. + \left(O \Big\} \begin{matrix} Ba \\ H \end{matrix} \right)_3 = (Cl\,Ba)_2 + Br\,Ba + O_4 \Big\} \begin{matrix} C_3H_4. \\ H_4 \end{matrix}$$

Aus der bei diesen Reactionen erhaltenen Flüssigkeit wird das Chlor oder dieses und Brom und Barium entfernt durch Fällung mit Schwefelsäure, Behandlung mit kohlensaurem Blei, Filtriren, Ausfällen des gelösten Bleies durch Schwefelwasserstoff, und Behandeln der Lösung mit wenig kohlensaurem Silber. Die völlige Reinigung des nach dem Verdampfen des Filtrates zurückbleibenden Propylphycit erfordert aber noch weitere Operationen, auf welche ich hier nicht eingehen kann.

Der völlig reine Propylphycit ist eine feste, amorphe und farblose Substanz von rein süssem Geschmack. Er verdampft bei vorsichtigem Erhitzen fast ohne Verkohlung; an feuchter Luft zerfliesst er.

Von dem chemischen Verhalten des Propylphycites ist zunächst das gegen Metalle interessant, da es dem der Zuckerarten ganz gleich ist. Eine Lösung des Propylphycites löst sehr reichlich Kalk- und Barythydrat, ebenso etwas kohlensaures Blei oder Silber. Aus diesen Lösungen fällt Alkohol Metallverbindungen. Eine Bleiverbindung $O^4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_4 \\ H_2 \end{matrix} \right.$ erhält man sehr leicht durch Fällung der Lösung des Propylphycites mit basisch essigsaurem Blei.

Durch Kochen dieser Metallverbindungen mit Wasser oder auch der mit wenig Kalihydrat versetzten Lösung des Propylphycites, wird derselbe rasch in humusartige Substanzen verwandelt. Dasselbe geschieht durch Kochen des Propylphycites mit verdünnten Säuren.

Durch Einwirkung von Natriumalkohol auf die beiden oben genannten Chloride erhält man den Di- und Tri-Aethyläther des Propylphycites:

$$\left.\begin{matrix} O_2 \\ Cl_2 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} C_8 H_4 \\ H_2 \end{matrix} + \left(O \left\{ \begin{matrix} C_2 H_5 \\ Na \end{matrix} \right.\right)_2 = (Cl\,Na)_2 + O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_4 \\ (C_2H_5)_2 H_2 \end{matrix} \right.,$$

$$\left.\begin{matrix} O \\ Cl_2 \\ Br \end{matrix}\right\} \begin{matrix} C_3 H_4 \\ H \end{matrix} + \left(O \left\{ \begin{matrix} C_2 H_5 \\ Na \end{matrix} \right.\right)_3 = (Cl\,Na)_2 + Br\,Na + O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_4 \\ (C_2 H_5)_3 H \end{matrix} \right. .$$

Beide Körper sind unzersetzt destillirbare Flüssigkeiten von eigenthümlichem Geruche. Die erste derselben enthält noch 2 At. die zweite nach 1 At. vertretbaren Wasserstoff's; die Ersetzung desselben durch Natrium erfolgt leicht und in derselben Weise, wie bei den Alkoholen $Cn\,H_2\,n + 2\,O$, indem die beiden Natriumverbindungen $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_4 \\ (C_2 H_5)_2 Na_2 \end{matrix} \right.$ und $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_4 \\ (C_2 H_5)_3 Na \end{matrix} \right.$ entstehen. Letztere sind weisse feste Massen, die in Berührung mit Jodäthyl sich sehr leicht unter Bildung des Teträthylpropylphycitäthers zersetzen, z. B.:

$$O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_4 \\ (C_2 H_5)_3 Na \end{matrix} \right. + J\,C_2 H_5 = O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_4 \\ (C_2 H_5)_4 \end{matrix} \right. + J\,Na.$$

Der Teträthylpropylphycitäther enthält also die 4 At. im Mol. des Propylphycites überhaupt vertretbaren Wasserstoff's durch $(C_2H_5)_4$ ersetzt.

Ueber den Triäthylpropylphycitäther führe ich noch an, dass seine Zusammensetzung nur sehr wenig (um 0.57 p. c. Kohlenstoff und 0.39 Wasserstoff) von der des ihm chemisch vergleichbaren Diäthylglycerinäthers, $O_3 \left\{ \begin{matrix} C_3 H^5 \\ (C_2 H_5)_2 H \end{matrix} \right.$, abweicht. Kopp hat nun gefunden, dass chemisch ähnliche Körper von gleicher Zusammensetzung (metamere) gleiche specifische Volume haben. Auf die Thatsache gestützt, dass die beiden genannten Körper nahe gleiche

Siedepunkte, 190° und 192°. 8, zeigen, vermuthe ich, dass auch ihr spec. Vol. nahe gleich sein wird, und werde diess einer genauen Prüfung unterwerfen. Sollte sich diese Vermuthung bestätigen, so würde dann wahrscheinlich allgemein bei chemisch ähnlichen Körpern das spec.-Vol. (vielleicht die phys. Eigenschaften überhaupt) bei ähnlicher Zusammensetzung nahe gleich sein, und als weitere Folge, das spec. Vol. allein von der procentischen Zusammensetzung abhängig sein.

Der Propylphycit löst sich in Schwefelsäurehydrat ohne Färbung und unter Bildung eines sauren Aethers, sehr ähnlich der Zuckerschwefelsäure.

In Salpetersäurehydrat löst er sich unter Bildung des einfach salpetersauren Propylphycitäther, $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ H_3\,(NO_2) \end{matrix} \right.$ einer bei raschem Erhitzen explosiven zähflüssigen Substanz. Mischt man die Lösung mit Schwefelsäurehydrat und lässt sie mehrere Tage stehen, so bilden sich stickstoffreichere Verbindungen.

Von intermediären Aethern des Propylphycites habe ich nur noch die der Essigsäure untersucht, besonders um zu sehen, ob der Propylphycit wirklich sich als viersäuriger Alkohol verhielte, und also alle vier Atome vertretbaren Wasserstoffes durch Säureradicale ersetzen liesse. — Der zweifach und der dreifach essigsaure Propylphycitäther lassen sich durch Erhitzen des Alkohols mit Essigsäurehydrat erhalten, werden aber leichter rein dargestellt aus dem Dichlorhydrin $\begin{matrix} O_2 \\ Cl_2 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ H_2 \end{matrix} \right.$ durch Erhitzen mit essigsaurem Natron und Essigsäurehydrat, wobei folgende Reactionen eintreten:

$$\begin{matrix} O_2 \\ Cl_2 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ H_2 \end{matrix} \right. + \left(O \left\{ \begin{matrix} C_2H_3O \\ Na \end{matrix} \right. \right)_2 = (Cl\,Na)_2 + O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ (C_2H_3O)_2\,H_2 \end{matrix} \right.,$$

und bei stärkerm Erhitzen:

$$O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ (C_2H_3O)_2\,H_2 \end{matrix} \right. + O \left\{ \begin{matrix} C_2H_3O \\ H \end{matrix} \right. = O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ (C_2H_3O)_3\,H \end{matrix} \right. + OH_2.$$

Beide Aether sind farblose zähe Flüssigkeiten, in Wasser löslich und von bitterm Geschmack. Der zweifach essigsaure Äther ist nicht ohne Zersetzung destillirbar.

Durch Erhitzen des Triäthylpropylphycitäthers, $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ (C_2H_5)_3\,H \end{matrix} \right.$ mit Essigsäurehydrat wird erst das noch ersetzbare At. Wasserstoff als Wasser und darauf einmal oder bei längerm und stärkerm Erhitzen auch zwei- oder dreimal die Aethylgruppe als essigsaures Aethyl fortgenommen und durch die Gruppe Acetyl, C_2H_3O, ersetzt. Bei 150° bildet sich fast allein der zweifach essigsaure Diäthylpropylphycitäther:

$$O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ (C_2H_5)_3\,H \end{matrix} \right. + \left(O \left\{ \begin{matrix} C_2H_3O \\ H \end{matrix} \right. \right)_3 = O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3H_4 \\ (C_2H_5)_2\,(C_2H_3O)_2, \end{matrix} \right.$$

welcher eine bei 210° siedende Flüssigkeit ist.

Die essigsauren Aether werden durch Alkalien leicht unter Bildung von essigsaurem Salz und Propylphycit zerlegt.

Der Propylphycit verhindert, wie die Zuckerarten, die Fällung des Kupferoxydes durch Kalihydrat; es entsteht eine blaue Lösung aus der durch Kochen, wie bei den zuckerähnlichen Körpern sich kein Kupferoxydul abscheidet. Durch Silberverbindungen wird er, besonders in ammoniakalischer Lösung leicht oxydirt, unter Abscheidung von metallischem Silber.

Mässigt man die sehr heftige Einwirkung verdünnter Salpetersäure passend, so erleidet der Propylphycit folgende einfache Oxydation:

$$O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_4 \\ H_4 \end{matrix} \right. + O_2 = O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_2 O \\ H_4 \end{matrix} \right. + OH_2,$$

welche völlig analog der Oxydation der Alkohole $C_2 H_2 n + 2 O$ ist, nur dass hier, wie bei den Glycolen, kein Aldehyd auftritt.

Die so entstehende Propylphycitsäure $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_2 O \\ H_4 \end{matrix} \right.$, bildet sehr gut characterisirte Salze, welche vorzugsweise nur 1 At. H der Säure durch Metall ersetzt enthalten, z. B. $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_2 O \\ H_3 Ca \end{matrix} \right.$. Sie verhält sich hierbei also völlig wie die durch Oxydation der Glycole und Glycerine entstehenden zwei- und dreibasischen Säuren, welche ebenfalls für gewöhnlich nur 1 At. H durch Metalle ersetzen lassen, und wie die Propylphycitsäure nur 1 At. Sauerstoff im Radical enthalten. Ich habe mich indessen überzeugt, dass die Propylphycitsäure wirklich vierbasisch ist. Fällt man die Lösung eines Salzes derselben mit basisch essigsaurem Blei, so ist der entstehende Niederschlag das neutrale Bleisalz $O_4 \left\{ \begin{matrix} C_3 H_2 O \\ Pb_2 \end{matrix} \right.$.

Im Anschluss an diese Untersuchung habe ich nun begonnen Versuche zur Synthese natürlich vorkommender Zuckerarten und zuckerähnlicher Körper anzustellen. Ich erwähne hierüber z. B., dass aus Benzol, $C_6 H_6$, durch Addition von Unterchlorigsäurehydrat das Trichlorhydrin eines wie es scheint sechssäurigen Alkohols entsteht:

$$C_6 H_6 + \left(O \left\{ \begin{matrix} Cl \\ H \end{matrix} \right. \right)_3 = \begin{matrix} O_3 \\ Cl_3 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} C_6 H_6 \\ H_3 \end{matrix} \right. .$$

Durch Zersetzung dieser Verbindung mit Alkalien entsteht in der That, obgleich nicht als einziges Produkt eine zuckerähnliche Substanz, $C_6 H_{12} O_6$, welche entweder der gewöhnliche Traubenzucker oder doch eine damit isomerische, zuckerähnliche Verbindung ist. — Ueber die weiteren Erfolge dieser Untersuchung kann ich, da dieselbe noch unvollendet ist, erst später Mittheilung machen.

11. Vortrag des Herrn Dr. F. Eisenlohr: »Zur Theorie der Aberration«, am 10. Februar 1865.

(Das Manuscript wurde am 27. Februar eingereicht.)

Es ist bekannt, dass die Aberration der Fixsterne, da sie von dem Verhältnisse der Lichtgeschwindigkeit und der Geschwindigkeit der Erde abhängt, ein Mittel abgibt, wenn die letztere gegeben ist, die erstere, oder umgekehrt, aus der erstern die letztere abzuleiten. Da jedoch der absolute Ort der Fixsterne nicht bekannt ist, so lässt sich aus der Aberration nicht die absolute Geschwindigkeit der Erde, d. h. die Summe ihrer eignen um die Sonne, und der des Sonnensystems, sondern nur der Unterschied ihrer Geschwindigkeit zu verschiedenen Zeiten des Jahres berechnen. Ebenso ergibt auch die Aberration der Sonne und der Planeten nicht die gemeinschaftliche Bewegung des Sonnensystems, sondern nur den Unterschied der Geschwindigkeit der Erde und z. B. eines Planeten; weil der Antheil der Aberration, welcher von der Geschwindigkeit des ganzen Sonnensystems herrührt, an welcher auch jener Planet Theil nimmt, wieder genau durch den Einfluss der Zeit aufgehoben wird, die das Licht braucht, um vom Planeten zur Erde zu gelangen.

Dagegen glaubt Angström*) in der Beugung des Lichtes durch ein Gitter ein Mittel gefunden zu haben, die absolute Geschwindigkeit der Erde, also auch des Sonnensystems im Weltraume zu bestimmen, wenigstens insoweit der Aether als ruhend angesehen wird. Fällt nämlich Sonnenlicht senkrecht auf ein Gitter, welches die Frauenhofer'schen Linien im Beugungsspektrum zeigt, und z. B. in einer Richtung ein, welche der absoluten Geschwindigkeit der Erde im Raume entgegengesetzt ist, so muss der Beugungswinkel der Frauenhofer'schen Linie D durch die Aberration um eine Grösse verkleinert werden, welche jener Geschwindigkeit und dem Sinus des Beugungswinkels proportional ist. Ausserdem hat Babinet darauf aufmerksam gemacht, dass, weil die durch die Spalten des Gitters gehenden Strahlen, durch deren Interferenz das Beugungsspektrum entsteht, vom Gitter an verschiedene Wege zu durchlaufen haben, sie auch das Gitter, welches sich mit der Erde bewegt, bei verschiedenen Lagen desselben verlassen haben, dass also, wenn ihr Gangunterschied derselbe bleiben soll, der Beugungswinkel ein anderer sein muss; und zwar würde hieraus folgen, dass die Verkleinerung des Beugungswinkels nicht dem Sinus, sondern der Tangente desselben proportional sei. Indem nun Angström diese Berichtigung anerkannte, suchte er durch Versuche nachzuweisen, dass in der That, wenn die Geschwindigkeit der Erde, in Bezug auf das einfallende Licht verschiedene oder entgegengesetzte Richtung hat, die Grösse des Beugungwinkels verändert werde; insbe-

*) Pogg. Ann. CXXIII. S. 489.

sondere hoffte er diejenige Geschwindigkeit, welche die Erde mit dem ganzen Sonnensysteme gemein hat, zu bestimmen, sagt aber selbst, dass die Versuche darüber noch nicht entscheidend seien.

Doch es lässt sich leicht zeigen, dass wenn die Beobachtungen zu den verschiedenen Zeiten des Jahres angestellt werden, in welchen die einfallenden Sonnenstrahlen dieselbe oder die entgegengesetzte Richtung haben, als die fortschreitende Bewegung des Sonnensystems, der Einfluss der Bewegung der Erde vollkommen aufgehoben wird durch den der Bewegung der Sonne, wenn diese mit gleicher Geschwindigkeit erfolgt. Es ist nämlich, wie Doppler zuerst bemerkte, die Wellenlänge der Linie D, wenn dieselbe in einer mit der Sonnenbewegung gleichen oder entgegengesetzten Richtung fortgepflanzt wird, kleiner oder grösser, so dass desswegen der Beugungswinkel verkleinert bezüglich vergrössert wird.

Wenn hiernach die Methode von Angström nicht zur Bestimmung der absoluten Geschwindigkeit der Erde führen kann, so gibt sie doch den Unterschied dieser Geschwindigkeit und der der Lichtquelle; es müssten desshalb, um die Fortbewegung des Sonnensystems im Raum zu bestimmen, Beugungsspektra der Fixsterne untersucht werden. Dasselbe Ziel würde sich indessen auch erreichen lassen durch die Aenderung der Brechbarkeit des Fixsternlichts, weil nach der Theorie von Doppler bei verschiedener Geschwindigkeit der Lichtquelle und des Prisma, die Intervalle, in welchen die Schwingungen eines Theils des Spektrums auf das Prisma treffen, von der Schwingungsdauer desselben bei ruhender Lichtquelle und Prisma verschieden sind; freilich ist diese Aenderung so klein, dass wohl bei keiner Geschwindigkeit eines Fixsterns die beiden Bestandtheile der Linie D um ihren Zwischenraum verschoben würden, und sie würde sich desshalb kaum nachweisen lassen. Eher noch würde eine dritte Methode zum Ziele führen, welche sich darauf stützt, dass die Linie D bei veränderter Brechbarkeit auch nicht mehr einfach durch die Natriumflamme, wie in Kirchhoff's Versuchen, verdunkelt würde, dass vielmehr das Fixsternspektrum falls es die Linie D enthielte durch eine Natriumflamme gesehen, ausser der ihm zukommenden eine zweite sehr wenig davon entfernte Doppellinie D zeigen würde.

12. Vortrag des Herrn Professor Friedreich: »Ueber, multiple knotige Hyperplasie der Leber und Milz« am 10. Februar 1865.

(Das Manuscript wurde am 9. April 1865 eingereicht.)

Prof. Friedreich beschreibt eigenthümliche Befunde an der Leber und Milz eines an Eucephalohaemorhagie verstorbenen 56jährigen Mannes. Sowohl die Milz, wie die Leber waren durchsetzt von zahllosen grösseren und kleineren Geschwülsten, welche sich

bei mikroskopischer Untersuchung als hyperplastische Gewebswucherungen herausstellten, und für deren Entstehung aus mehrfachen Gründen entzündliche Vorgänge innerhalb des Parenchyms der genannten Organe angenommen werden mussten. Nach erfolgter Darlegung der an dieser seltsamen Veränderung beobachteten Eigenthümlichkeiten, erinnert Redner an einige, in der neueren Literatur beschriebene Beobachtungen analoger Art; so an die Rokitansky'schen Fälle von Tumoren, bestehend aus »Lebergewebe neuer Bildung« innerhalb der Leber, ferner an die Beobachtungen von Griesinger und Rokitansky über das Vorkommen hyperplastischer Milzgeschwülste, endlich an die neuerlichst durch Griesinger und Rindfleisch bekannt gewordene, als »Leberadenoid« bezeichnete Erkrankungsform. Doch bestanden in diesen Fällen entweder nur vereinzelte Tumoren, oder es zeigte sich bloss eines oder das andere der genannten Organe ergriffen. Dagegen findet sich in der Literatur kein Beispiel, wie das Mitgetheilte, in welchem Milz und Leber gleichzeitig der Sitz zahlloser hyperplastischer Geschwulstbildungen gewesen wäre. Ueber die Aetiologie des Leidens, welches bei Lebzeiten vollkommen latent bestand, liessen sich keine Anhaltspunkte gewinnen.

Die ausführliche Abhandlung über den mitgetheilten Gegenstand vgl. in Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. 33. Band. 1865.

13. Vortrag des Herrn Dr. Ladenburg: »Ueber eine neue Methode der Elementaranalyse«*), am 24. Februar 1865.

(Das Manuscript wurde am 8. März eingereicht.)

Es ist dieselbe einstweilen nur für Körper angewendet, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen. Sie unterscheidet sich von der ältern allgemein angewandten Methode schon dadurch, dass hier die Menge von Kohlensäure, welche bei der Oxydation der organischen Substanz gebildet wird und die Menge von Sauerstoff, welche zu dieser Oxydation dient, bestimmt wird, während früher die Gewichte der gebildeten Kohlensäure und des Wassers ermittelt wurden. Auch ist die Art der Oxydation ganz verschieden, da dieselbe hier in einem zugeschmolzenen Rohr ausgeführt wird. Als Oxydationsmittel dient ein Gemisch von jodsaurem Silber und Schwefelsäurehydrat. Die Menge des ersteren ist abgewogen und ist wenigstens um $^1/_5$ grösser als zur Oxydation der Substanz erforderlich wäre. Der zu analysirende Körper befindet sich in einem Glaskügelchen, welches nebst dem Oxydations-

---

*) Die ausführliche Beschreibung der Methode wird in den Annalen für Chemie und Pharmacie erscheinen.

gemisch in ein Rohr gebracht wird; nach dem Zuschmelzen des letztern wird das Kügelchen zertrümmert, wodurch die organische Verbindung mit dem Oxydationsgemisch in Berührung kömmt; doch erfolgt eine vollständige Verbrennung der Substanz erst bei einer höheren Temperatur, wesshalb das Rohr bis gegen 200⁰ erhitzt werden muss. Es wird nach dem Erkalten gewogen und die Kohlensäure durch Gewichtsverlust bestimmt, indem nach dem Aufblasen die in der Schwefelsäure absorbirte Kohlensäure durch Erhitzen und Auspumpen entfernt wird. Das zurückgebliebene jodsaure Silber wird nach der Bunsen'schen Methode*) bestimmt, indem der Inhalt des Rohrs herausgebracht, mit Jodkalium versetzt und das freigemachte Jod volumetrisch bestimmt wird. Aus der Menge des letztern lässt sich sehr einfach die zur Oxydation verbrauchte Menge von Sauerstoff berechnen, welche ihrerseits den Wasserstoffgehalt der Substanz mit Hülfe der gefundenen Kohlensäure bestimmt, da ja die Summe der Gewichte von angewandter Substanz und verbrauchtem Sauerstoff gleich ist den Mengen von Kohlensäure und Wasser.

Die Resultate, welche diese Methode liefert, sind sehr genau und ist dieselbe, meiner Ansicht nach, der Liebig'schen Methode besonders da vorzuziehen, wo es sich um die Analyse schwer verbrennlicher und flüchtiger Körper handelt. Ausserdem kann sie in Verbindung mit der ältern Methode zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts organischer Substanzen benutzt werden.

14. Vortrag des Herrn Prof. H. Alex. Pagenstecher: »Ueber Trichinen«, am 24. Februar 1865.

Der Vortragende sprach über die hauptsächlichsten Ergebnisse der seit beinah einem Jahre am zoologischen Institute gemachten Fütterungsversuche mit Trichinen, welche ausführlich in seiner Schrift: Die Trichinen, Leipzig 1865 bei Engelmann, niedergelegt sind. Er erläuterte seine Mittheilungen durch Demonstration lebender Darmtrichinen und Muskeltrichinen. Er fügte den in der Druckschrift gegebenen Thatsachen die hinzu, dass ihm auch ein weiterer Versuch einen jungen Hund, welcher übrigens nur Brod und Milch erhielt, trichinig zu machen, nicht gelungen sei. Auch in diesem Falle fanden sich bei der Sektion einige Wochen nach der letzten Fütterung mit trichinigem Fleische nicht einmal Darmtrichinen. Von welchen besonderen Umständen das seltene Zustandekommen der Muskeltrichinen bei Hunden oder auch die bisher, wie er scheint, nur einmal Leuckart gelungene Uebertragung von Darmtrichinen mit Darminhalt abhängen möge, ist bisher noch ganz unklar.

---

*) Bunsen: „Ueber eine volumetrische Methode von allgemeiner Anwendbarkeit". Ann. Chem. Pharm. LXXXVI. 265.

15. Vortrag des Herrn Hofrath H. Helmholtz: »Ueber Eigenschaften des Eises«, am 24. Februar 1865.

(Das Manuscript wurde am 10. März eingereicht.)

Das Phänomen der Regelation des Eises von Null Grad, wonach zwei Eisstücke beim Aneinanderpressen zusammenfrieren und sich fest vereinigen, ist von Faraday entdeckt worden, und von James Thomson erklärt worden, aus der Erniedrigung des Gefrierpunkts, die bei gesteigertem Drucke eintritt. Dagegen waren von Faraday Versuche angeführt worden bei denen der Druck sehr klein ist, und doch die Eisstücke im Laufe einiger Stunden zusammenfroren.

Der Vortragende hat einige Versuche angestellt, welche dazu dienen können, die gegen J. Thomson's Theorie gemachten Einwände zu heben. Man muss hierbei wesentlich die Zeit berücksichtigen. Unter starkem Drucke haften zwei Eisstücke augenblicklich zusammen, unter Umständen so stark, dass man sie nicht wieder von einander lösen kann. Je schwächer der Druck ist, desto länger muss man warten, und desto leichter sind die Stücke nachher wieder von einander zu lösen.

Presst man zwei Eisstücke an einander, so nehmen sie eine Temperatur niedriger als der Gefrierpunkt an, für je eine Atmosphäre Druck 0,0075 eines Centesimalgrades. Die zwischen ihnen zurückbleibende Wasserschicht aber kann entweichen und wird nicht gepresst, deren Gefrierpunkt wird also auch nicht vermindert, und sie wird gefrieren müssen, da sie mit Eis von weniger als 0^0 in Berührung ist. Je kleiner der Druck, desto kleiner die Temperaturdifferenz, desto langsamer die Ableitung der Wärme vom Wasser zum Eise, desto langsamer das Gefrieren.

Der Vortragende erhielt einen durch Auskochen luftleer gemachten und zugeschmolzenen Glaskolben, der Wasser und Eis enthielt, in einem Gemisch von Eis und Wasser. Im Innern des Kolbens musste der Gefrierpunkt höher sein als ausserhalb. Deshalb gefror langsam das innere Wasser. Im Lauf einiger Stunden haftete das innen schwimmende Eis immer wieder an der Glaswand des Kolbens, und im Laufe einiger Tage entstanden gut ausgebildete Eiskrystalle über den ganzen Boden des Kolbens. Durch die Glaswand des Kolbens musste natürlich der Process sehr viel langsamer vor sich gehen, als in einer mikroskopisch dünnen Wasserschicht zwischen zwei Eisflächen.

Durch Berücksichtigung dieser Umstände scheinen die gegen die Theorie von Thomson aufgestellten Bedenken beseitigt zu werden. Faraday nimmt an, dass Wassertheilchen in enger Nachbarschaft von Eis durch eine Art von Contactwirkung leichter gefrieren. Dabei wird aber dem Wasser latente Wärme entzogen, und es ist nicht abzusehen, wo die hin kommen soll, oder welche Arbeit sie leisten soll. J. Thomson hat dagegen wohl mit Recht

eingewendet, dass Contractwirkungen in solchen Fällen wohl Hindernisse wegräumen können, welche der Wirksamkeit derjenigen Kräfte entgegenstehen, die Veränderung hervorzubringen streben, aber sie nicht selbst hervorbringen können. Es würde dies ein Wiederspruch gegen das Gesetz von der Erhaltung der Kraft sein.

Die Plasticität des Eises zeigt sich nach den Versuchen des Vortragenden am ausgezeichnetsten in Eis, welches durch hohen Druck (50 Atmosphären) aus Schnee zusammengepresst ist. Cylinder aus solchem Eise konnten zwischen zwei Platten in Richtung ihrer Axe zusammengedrückt werden, so dass sie platte Scheiben wurden, und erst gegen das Ende der Pressung bildeten sich offene Spalten an einzelnen Stellen der cylindrischen Oberfläche.

Regelmässig krystallinisches Eis dagegen von der Oberfläche eines gefrorenen Flusses, spaltet beim Druck zwischen zwei Platten in grosse Bruchstücke aus einander, die zwar durch Regelation wieder vereinigt werden, aber dann doch deutlich ein Haufwerk unregelmässiger Stücke bilden.

Körniges Eis dagegen, sei es nun feinkörnig, wie das aus Schnee gepresste Eis, oder grobkörnig, wie krystallinisches Eis, welches in einer geschlossenen eisernen Form zerbrochen und in eine neue Gestalt gepresst worden ist, bildet beim Druck nur kleine Risse, welche den Zusammenhang der Eismasse nicht vollständig trennen.

Ein Cylinder solchen körnigen Eises konnte selbst durch eine Oeffnung, deren Durchmesser nur halb so gross war als der des Cylinders, hindurchgepresst werden, ohne seinen Zusammenhang zu verlieren. Doch spaltet der engere ausgepresste Cylinder gewöhnlich der Länge nach auf, ähnlich einem Gletscher, der durch eine enge Felsschlucht in ein weites Thal hinein bricht. Es erklärt sich dieses Aufspalten dadurch, dass das Eis durch die Mitte der Oeffnung schneller vordringt, als an deren Rändern.

Bei diesen Versuchen, wobei das Eis einem bis zu 50 Atmosphären gesteigerten Drucke ausgesetzt wird, und seine Temperatur deshalb auf etwa — 0°, 5 fällt, gefriert oft das Wasser, welches sich in den Spalten der aus mehreren Stücken zusammengesetzten eisernen Form ansammelt.

Das Eis, welches man künstlich aus Schnee zusammenpresst, ist von weisslichem Aussehen und undurchsichtig wegen der Menge kleiner Luftblasen, die es einschliesst. Wenn man es mit der Presse umknetet, wird es immer klarer, indem die Luftblasen durch die sich bildenden kleinen Sprünge ausgetrieben werden. Presst man einen Cylinder solchen Eises zwischen ebenen Platten, so sieht man fortwährend eine Menge kleiner Luftbläschen durch seine nasse Oberfläche entweichen. Dass das Gletschereis schliesslich ganz klar wird, erklärt sich also wohl durch das fortdauernde Umkneten desselben, welches in den Gletschern stattfindet.

Aber auch klares krystallinisches Eis wird trübe, wenn es

unter der Presse in eine andere Form gebracht wird. Ich habe eine geschlossene cylindrische Form aus Gusseisen, in die ein Stempel eingetrieben werden konnte, mit klaren Eisstücken und Wasser gefüllt, so dass alle Luft ausgeschlossen war, und dann das Eis zusammengepresst, während das Wasser durch die Spalten der Form entwich. Der dadurch erzeugte Eisblock war weisslich durchscheinend. Mit der Lupe erkannte man eine grosse Menge sehr feiner und dicht aneinander stehender, das Licht schwach reflectirender Flächen in seinem Innern; wahrscheinlich Spalten von einer Weite, die kleiner als Viertellichtwellenlängen war, die ein Vacuum enthielten. Dass solche spaltförmige unvollständig mit Wasser gefüllte Vacua im Gletschereise vorkommen, hat Tyndall gezeigt. Solche können beim Pressen entstehen, wenn sich die Wände der gebildeten Sprünge mit einer kleiner Verschiebung wieder aneinander legen, wo sie dann nicht genau aufeinander passen.

Wenn ein solcher weisslicher Block gepressten Eises einige Stunden im Eiswasser lag, so wurde er ganz durchsichtig, wie Gletschereis. Mit der Lupe aber erkannte man in seinem Innern eine grosse Zahl von Linien, welche sich durch andere Lichtbrechung auszeichneten, und wie die aneinanderstossenden Kanten einer grossen Zahl kleiner Zellen erschienen. Brach man mit dem Daumennagel einige Theile von der Kante des Blockes los, so erschienen diese als ein Haufwerk kleiner polyedrischer Körner von Stecknadelkopf- bis Erbsengrösse. Jenes zellige Ansehn des Blocks rührte offenbar davon her, dass er durch und durch aus solchen polyedrischen Körnern bestand, zwischen denen sich Wasserschichten befanden. Mittels polarisirten Lichtes liess sich an gepressten Eisplatten von etwa 4 Millimeter Dicke dieselbe Zusammensetzung aus einem Haufwerk von Körnern ebenfalls leicht erkennen, auch sogar unmittelbar nach der Pressung, ehe noch das Schmelzen angefangen hatte. Genau dieselbe Zusammensetzung zeigt bekanntlich schmelzendes Gletschereis, nur dass dieses meist grössere, und mehr in einander verschränkte Körner zeigt.

Die Entstehung dieser Körner scheint sich dadurch zu erklären, dass die unregelmässigen Bruchstücke, aus denen der zusammengepresste Block besteht und welche durch Regelation vereinigt sind, bei der allmäligen Erwärmung des Blocks auf Null Grad gerade an den Stellen abschmelzen, die noch gepresst sind, dass die luftleeren Spalten sich mit diesem Wasser füllen, und so schliesslich eine Masse von aneinder liegenden Körnern entstehen, die durch ihre gegenseitige Verschränkung noch aneinander haften.

16. Vortrag des Herrn Professor Erlenmeyer: »Ueber einige Eigenthümlichkeiten in dem Verhalten des Amylens«, am 10. März 1865.

(Das Manuscript wurde am 23. März 1865 eingereicht.)

Kurze Zeit nachdem Wurtz aus Amylen und Jodwasserstoff sein Amylenjodhydrat und aus diesem durch Silberoxyd und Wasser das Amylenhydrat resp. den Pseudoamylalkohol dargestellt hatte, versuchte ich diesen Körper in analoger Weise zu erzeugen, wie Berthelot den Pseudoalkohol vom Propylen und ich mit Wanklyn denjenigen von Hexylen gewonnen hatte. Ich brachte Amylen mit Schwefelsäurehydrat und später auch mit Gemischen dieses mit Wasser nach verschiedenen Verhältnissen zusammen, aber in keinem Falle erhielt ich das gewünschte Resultat; das Amylen hatte sich, wenn die Schwefelsäure nicht zu sehr verdünnt war zwar verändert und einen weit über 100^0 steigenden Siedepunkt bekommen, aber es konnte keine Spur Pseudoalkohol aufgefunden werden. Ich war damals genöthigt, meine Versuche zu unterbrechen.

Mittlerweile hat nun Berthelot in einer Abhandlung unter dem Titel, Untersuchungen über die Amylalkohole, folgende Aeusserung gethan: »Fast die ganze Menge des Carbürs (Amylens) bildet beim Zusammenbringen mit Schwefelsäure entweder polymere Körper oder eine der Isäthionsäure analoge complicirt zusammengesetzte und beständige Säure, und ich erhielt eine so geringe Menge von Amylenhydrat, dass mir ein genaueres Studium desselben nicht möglich war.« Diess veranlasste mich meine Versuche wieder aufzunehmen, einerseits weil ich früher zum Zwecke der Darstellung eines Homologen des Taurins die Darstellung der Isamthionsäure durch Herrn Dr. Ernst ohne Erfolg hatte versuchen lassen und nun dachte nach der Bemerkung von Berthelot eine Methode zu deren Darstellung zu gewinnen; andrerseits aber weil ich mir vorstellte, dass wenn eine kleine Quantität von Amylen in Pseudoalkohol übergeführt werden könne, sich auch die Bedingungen finden lassen müssten, unter denen sich grössere Quantitäten oder alles Amylen in diesen Körper umwandele.

Ich will die Versuche, welche ich anstellte, nicht alle einzeln beschreiben, sondern nur allgemein Folgendes anführen: Ich verwendete ausser a) Schwefelsäurehydrat folgende Verdünnungen b) 5 Vol. SO_4H_2 : 1 Vol. H_2O; c) 4 Vol. SO_4H_2 : 1 Vol. H_2O; d) 3 Vol. SO_4H_2 : 1 Vol. H_2O; e) 2 Vol. SO_4H_2 : 1 Vol. H_2O; f) $1^1/_2$ Vol. SO_4H_2 : 1 Vol. H_2O; g) 1 Vol. SO_4H_2 : 1 Vol. H_2O.

Sowohl die Säure, als auch das Amylen*) war vorher in Eis

---

*) Das zu meinen Versuchen verwendete Amylen war mit Chlorzink aus Amylalkohol bereitet und zuerst durch fractionirte Destillation und Chlorcalcium, dann durch Destillation über Natrium, so lange bis dieses nicht mehr angegriffen wurde, gereinigt worden.

abgekühlt, um gelbe bis braune Färbung und Bildung von Schwefligsäure zu vermeiden; das Amylen wurde nach und nach unter heftigem Schütteln und steter Abkühlung in die Säure eingetragen, und dann entweder sogleich nach dem Eintragen oder nach ein- bis mehrstündigem Schütteln oder nach ein- bis zweitägiger Berührung die schwerere Flüssigkeit von der aufschwimmenden durch die Glashahnbürette getrennt. Die saure Flüssigkeit wurde verdünnt und zum Theil destillirt, zum Theil mit kohlensaurem Baryt gesättigt, das Filtrat vom schwefelsauren Baryt auf dem Wasserbad erwärmt, um den kohlensauren Baryt abzuscheiden und dann über Schwefelsäure vollständig verdampft.

Die leichtere Flüssigkeit wurde mit Wasser gewaschen, bis dieser keine saure Reaction mehr annahm, von dem Wasser getrennt, mit geschmolzenem Chlorcalium getrocknet und der fractionirten Destillation unterworfen.

Ich habe so dreissig bis vierzig Versuche mit verschiedenen Abänderungen angestellt, indem ich von einer Säure das gleiche, das doppelte, 4fache, ja oft 10fache Volum von dem des Amylens anwendete. Bei einigen Versuchen wurde auch gleich nach der Mischung die ganze Flüssigkeit sofort in mit Wasser angerührten kohlensauren Baryt gegossen. Aber in allen Fällen konnte weder die Bildung einer der Isäthionsäure ähnlichen Säure noch die von Amylenhydrat beobachtet werden.*)

Anfangs glaubte ich eine geringe Menge eines Barytsalzes aus der Mischung von Amylen mit Schwefelsäure bekommen zu haben, denn es blieb ein Abdampfungsrückstand von gelber Farbe, welcher der Hauptmasse nach ein gummiartiges Aussehen zeigte und an der Luft feucht wurde. Bei näherer Untersuchung desselben ergab sich jedoch, dass er salpetersauren Baryt und Chlorbaryum enthielt und ausserdem noch eine barythaltige organische Masse, die in schwachem Weingeist löslich war. Von 15 CC. Amylen, welches mit 15 CC. Schwefelsäure geschüttelt worden war, wurden so beispielsweise 0,1817 Grm. Rückstand erhalten. Als nun eine entsprechende Menge Schwefelsäure ohne vorherige Vermischung mit Amylen direct verdünnt und hierauf mit kohlensaurem Baryt gesättigt wurde, so blieb nach dem Abdampfen der vorher von noch ausgeschiedenem kohlensauren Baryt abfiltrirten Flüssigkeit ein Rückstand von ganz gleichem Aussehen und Gehalt zurück, der sogar noch eine Kleinigkeit mehr wog als im vorigen Falle. Der angewendete kohlensaure Baryt war aus einer chemischen Fabrik

---

*) Wurtz hat früher bei der Behandlung seines Amylenhydrats mit Schwefelsäure die Beobachtung gemacht, dass sich keine Spur einer gepaarten Schwefelsäure bildete, und das Amylenhydrat in Polyamylen übergeführt wurde.

als chemisch rein bezeichnet bezogen worden.*) Die verwendete Schwefelsäure war frei von Stickstoffverbindungen, aber sie war, obwohl als chemisch reine Säure frisch bezogen, nicht ganz vollkommen farblos. Ich vermuthe, dass die Schwefelsäure selbst irgend welche hineingefallene organische Substanzen schon vorher in irgend eine gepaarte Säure umgewandelt, oder irgendwie befähigt hatte eine lösliche Barytverbindung zu bilden.

Wenn man den in Weingeist gelösten Verdampfungsrückstand wieder zur Trockne brachte und mit einer Säure übergoss, so zeigte sich ein unangenehmer Schweissgeruch, der demjenigen sehr ähnlich ist, welcher sich bei der Destillation von Runkelrübenmelasse mit Wasser entwickelt.

Was nun die Natur der über der Schwefelsäure schwimmenden Flüssigkeit betrifft, so war dieselbe unlöslich in Wasser selbstverständlich auch in Schwefelsäure, und zeigte bei der Destillation je nach der Concentration der mit ihr in Berührung gewesenen Säure verschiedene Siedepunkte.

Bei Anwendung der Säure (a) fing die Flüssigkeit bei 150⁰ an zu sieden, der grösste Theil ging bei 200—240⁰ über, bei 260⁰ war das Gefäss trocken und etwas kohlige Masse im Rückstand.

Die Flüssigkeit von Säure (b) kam bei 150⁰ in's Sieden, der grösste Theil ging um 200⁰ über, bei 230⁰ war das Gefäss trocken.

Von Säure (c) gingen wenige Tropfen vor 100⁰ über, die Hauptmasse bei 150—180⁰ noch wenig bis 220⁰, wobei das Gefäss trocken.

Von Säure (d) bei 140⁰ anfangendes Sieden, die Hauptmasse bei 157—170⁰, bei 220⁰ das Gefäss trocken.

Von Säure (e) fast Alles bei 150—160⁰.

Von Säure (f) ungefähr die Hälfte bis 40⁰ die andere Hälfte bei 148⁰.

Von Säure (g) waren nur Spuren umgewandelt, der grösste Theil zeigte den Siedepunkt von unverändertem Amylen.

Von den Fractionen 150—160⁰ war eine grössere Menge bei 155⁰ gesammelt und eine Analyse davon gemacht worden.

Dieselbe gab Zahlen, welche genau mit der Zusammensetzung eines Olefins stimmen. Diese Flüssigkeit, welche einen kampferähnlichen Geruch zeigte, war wahrscheinlich der von Bauer Diamylen**) genannte Kohlenwasserstoff, welcher sich fast vollständig frei von höheren Polymeren durch Einwirkung der Säure (e) auf Amylen

*) Ich habe mich öfter überzeugt, dass es ungemein schwer hält, vollkommen reinen kohlensauren Baryt in einigermassen erheblichen Quantitäten darzustellen.

**) Nach dem Entdecker des Diamylens: Gaultier de Claubry riecht dasselbe wie faule Aepfel, nach Balard kampferartig, nach Bauer angenehm obstartig. Ich habe bei meinen Versuchen öfter einen cardamomenähnlichen Geruch bemerkt, wenn die Mischung mit Wasser verdünnt wurde, aber dieser verschwand bei der Destillation vollständig.

darstellen lässt. (Ich behalte mir vor, diesen Körper nach der angegebenen Methode in grösserer Menge darzustellen und einem genaueren Studium zu unterwerfen.)

Aus den hier mitgetheilten Beobachtungen geht hervor, dass das Amylen schon von einer ziemlich verdünnten Schwefelsäure bei 0⁰ polymerisirt wird, also nicht wie manche Chemiker ausgesprochen haben, höherer Temperaturen dazu bedarf, es geht weiter hervor, dass das Amylen nicht wie Propylen und Hexylen mit Schwefelsäure eine Verbindung eingeht, aus welcher es als Amylenhydrat abgeschieden werden kann.

Man kann hiernach wohl der Annahme nicht ausweichen, dass das Amylen auch eine von der von Propylen und Hexylen abweichende relative, d. h. eine nicht homologe Constitution besitze, und es wirft sich die Frage auf, ob es nicht möglich sei, auf dem Wege des Experimentes der Erkenntniss dieser Constitution näher zu kommen.

Sehen wir uns zunächst um, ob nicht schon Thatsachen vorhanden sind, welche zur Aufhellung dieser Frage beitragen können, so scheinen hauptsächlich drei Experimente der Berücksichtigung werth zu sein, und zwar: 1) die Oxydation des Amylenglycols (Wurtz), 2) die Oxydation des Amylenhydrats (Wurtz, Kolbe), 3) die Oxydation des Amylens selbst (Wurtz).

Ziehen wir vor der Hand nur die beiden letzteren Experimente in Betrachtung.

Wurtz hat bei der Behandlung des Amylenhydrats mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure folgende Zersetzungsprodukte beobachtet.

1) Amylen, 2) Essigsäure, 3) Kohlensäure 4) »eine in der Reihe höher stehende Säure wahrscheinlich Propionsäure«, 5) Butylenhydrat, 6) ein wenig beträchtliches Gemisch von Ketonen, das von 60^0 bis gegen 100^0 siedete und in welchem mit Sicherheit nur gewöhnliches, zwischen 57^0 und 59^0 siedendes Aceton (C_3H_6O) erkannt wurde, während aus dem über 60^0 siedenden Theil ein anderes Keton im Zustande der Reinheit abzuscheiden nicht gelungen ist.

Kolbe hat dagegen bei derselben Einwirkung hauptsächlich nur Essigsäure und Kohlensäure beobachtet. Ausserdem theilt er aber mit, dass er eine ölige Flüssigkeit von anderem Geruch wie derjenige des Amylenhydrats erhalten habe, deren Analyse die Zusammensetzung eines Gemisches aus gleichen Molekülen Amylenhydrat und eines Dehydrogenats desselben ($C_5H_{10}O$) ergeben hat; der letztere Körper konnte aber durch eine Lösung von saurem schwefligsauren Natron nicht ausgezogen werden.

Wurtz sagt am Schluss der Beschreibung seines Oxydationsversuchs von Amylenhydrat: »Wenn wir die Kohlensäure und das Butylenhydrat bei Seite lassen, so sind also die hauptsächlichsten Oxydationsproducte: zuerst Essigsäure, sodann eine kleine Menge

Aceton und höherer Acetone.« Er setzt dann hinzu: »Ich habe festgestellt, dass das Amylen selbst dieselben Produkte liefert.«

Während nun bei der Beurtheilung dieser Oxydationsweise Wurtz sich einfach dahin ausspricht, »dass eine solche Spaltung eines complicirt zusammengesetzten Moleküls unter Verlust von Kohlenstoff bei der Einwirkung eines kräftigen Oxydationsmittels in keiner Weise etwas Ausserordentliches ist«, geht Kolbe in seiner Ansicht über die Zersetzungsweise des Amylenhydrats durch Oxydation etwas weiter. Er schliesst aus seinen Beobachtungen, dass das Amylenhydrat die Constitution

$$\left.\begin{matrix} CH_3 \\ C_3H_7 \end{matrix}\right\} CH(OH)$$

habe, dass das primäre Oxydationsproduct desselben Propyl-Methylaceton $\left.\begin{matrix} CH_3 \\ C_3H_7 \end{matrix}\right\} CO$ und dass das aus dem Amylalkohol durch Erhitzen mit Chlorzink entstehende sog. Amylen nicht das eigentliche Amylen, sondern Propyl-Aethylen $\left.\begin{matrix} CH_3 \\ C_3H_7 \end{matrix}\right\} C$ sei. Er stellt sich ferner vor, dass als weitere Oxydationsprodukte des Propyl-Methylacetons nach folgender Gleichung Essigsäure und Kohlensäure auftreten müssten:

$$\left.\begin{matrix} CH_3 \\ C_3H_7 \end{matrix}\right\} CO + O_6 = 2\,(C_2H_4O_2) + H_2O + CO_2$$

Kolbe hat noch weitere Gründe für seine Annahme angeführt, dass das Amylenhydrat von Wurtz der Alkohol des Propyl-Methylacetons sei, die ich aber hier für jetzt unberücksichtigt lassen will. Ich bemerke nur, dass ich vor jetzt anderthalb Jahren schon die Ansicht aussprach, dass das Amylenhydrat ein Ketonalkohol sei und in neuerer Zeit fast gleichzeitig mit Kolbe es als wahrscheinlich hinstellte, dass das Amylen sozusagen ein deoxydirtes Keton sei, ähnlich wie ich das Propylen aus Allyljodür oder aus Pseudopropyljodür für desoxydirtes Aceton

$$\left.\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right\} C$$

erklärt habe.

Da die beiden genannten Forscher Wurtz und Kolbe bei der Oxydation des Amylenhydrats nicht ganz gleiche Resultate erhalten haben, so hielt ich es zum Zweck der Entscheidung der Frage wie das Amylen constituirt sei für wünschenswerth, das von diesen Chemikern ausgeführte Experiment zu wiederholen. Es erschien mir aber zweckentsprechender mit der Oxydation des Amylens selbst zu beginnen, zumal da Wurtz angibt, dabei dieselben Resultate wie bei der Oxydation des Amylenhydrats erhalten zu haben, und es, weil Wurtz Amylen unter den Zersetzungsprodukten des Amylenhydrats nachgewiesen hat,

nicht unmöglich ist, dass das Amylenhydrat zuerst in Amylen verwandelt und dieses erst oxydirt wurde.

Ich wollte hauptsächlich wissen, 1) ob das gewöhnliche Aceton, welches Kolbe nicht beobachtet, und Wurtz nur in geringer Menge erhalten hatte, Hauptproduct oder ein untergeordnetes Nebenprodukt sei, 2) ob, wie Wurtz meint annehmen zu sollen, neben Essigsäure auch Propionsäure entstehe.

Ich brachte zu dem Ende 21,5 Amylen ganz in derselben Weise wie es Wurtz angibt mit saurem chromsaurem Kali und verdünnter Schwefelsäure in Reaction. Nach 6stündigem Kochen, wobei sich Kohlensäure entwickelte, wurde die Flüssigkeit aus dem Wasserbade destillirt. Bis 65^0 gingen 8 CC. über. Diese gaben an saures schwefligsaures Natron eine kaum bemerkbare Menge Flüssigkeit ab und bei nachheriger Zersetzung konnte auch keine sichtbare Spur von Aceton gewonnen werden, wohl aber liess sich dessen Geruch sehr deutlich wahrnehmen. Bei der Destillation der Oxydationsflüssigkeit aus dem Asbestbad bis das Destillat nicht mehr sauer reagirte wurde eine stark nach Essigsäure riechende saure Flüssigkeit erhalten, welche in Silbersalz umgewandelt wurde. Es zeigte sich hierbei keine Reduction, also war keine Ameisensäure zugegen, auch ergab sich aus mehreren Silberbestimmungen der ersten, mittlern und letzten Krystallisation, dass nur Essigsäure und keine höhere Säure vorhanden war.

Da bei diesem Versuch das Aceton nur durch den Geruch hatte nachgewiesen werden können, trotzdem, dass noch viel unzersetztes Amylen vorhanden war, so wurde das Verfahren in folgender Weise abgeändert. 80 CC. Amylen wurden bei einer Temperatur, die nicht über 20^0 stieg mit dem Oxydationsgemisch 3 Tage lang unter sehr häufigem und heftigem Schütteln in Berührung gelassen. Es entwickelte sich viel Kohlensäure, welche in einem Gemisch von Ammoniak und Chlorbaryum aufgefangen wurde. Die Oxydationsflüssigkeit, welche eine grünbraune Farbe angenommen hatte, wurde nun aus dem Wasserbad destillirt. Es gingen zuerst 24 CC. unzersetztes Amylen bis 40^0 über, dann folgte beim Erhitzen im Kochsalzbad eine Flüssigkeit in der Menge von 16 CC. die stark nach Aceton roch, und sich, indem 11 CC. verschwanden, mit saurem schwefligsauren Natron so stark erhitzte, dass das beigemischte Amylen in heftiges Sieden gerieth. Bei der Zersetzung dieser Lösung mit kohlensaurem Natron destillirte eine wie reines Aceton riechende Flüssigkeit über, welche nach dem Trocknen mit kohlensaurem Kali und nachher mit entwässertem Kupfervitriol zwischen 56 und 58^0 destillirte, bei 60^0 war das Gefäss trocken. Die Menge derselben betrug 8 CC., die Analysen, sowie die übrigen Eigenschaften liessen keinen Zweifel, dass die erhaltene Flüssigkcit reines gewöhnliches Aceton C_3H_6O war.

Das noch unzersetzte Amylen wurde von Neuem mit der Oxy-

dationsflüssigkeit zusammengebracht und wie früher behandelt. Es wurden so noch nahezu 2 CC. Aceton erhalten.*)

Die Oxydationsflüssigkeit wurde jetzt aus dem Asbestbad unter Einleiten von Wasserdampf der Destillation unterworfen bis das Destillat nicht mehr sauer reagirte. Dieses wurde dann mit kohlensaurem Natron neutralisirt, die Lösung zur Trockene verdampft. Der bei 100^0 getrocknete 41 Grm. betragende Salzrückstand wurde mit Schwefelsäure (2 Vol. Hydrat: 1 Vol. Wasser) im Ueberschuss destillirt. Es wurde eine Säure erhalten, die nach dem Schütteln mit Bleihyperoxyd den charakteristischen Essigsäuregeruch ohne jeglichen Beigeruch zeigte.

Sie wurde aus einem Fractionirkölbchen mit in gewöhnlicher Weise eingesetztem Thermometer, (so dass dessen Kugel nur bis an das Dampfableitungsrohr reichte) der Destillation unterworfen. Es ereignete sich dabei, dass das Thermometer gegen das Ende bis 135^0 hinaufging, und als das Gefäss trockeu war auf 138^0 stand. Man hätte danach annehmen können, dass wirklich eine der Essigsäure höhere Säure, vielleicht Propionsäure zugegen wäre. Als aber die sämmtlichen Fraktionen gemischt und einer zweiten Destillation aus dem Asbestbad unterworfen wurden, gingen zwei Drittheile bei 100—110^0 über, das letzte Drittel destillirte bei 110—118^0 und bei 120^0, während bei 122^0 das Gefäss trocken war.

Die erste und letzte Fraction wurde jede für sich mit kohlensaurem Silber gesättigt. Die in den erhaltenen Salzen vorgenommenen Silberbestimmungen stellen die vollkommene Reinheit der erhaltenen Essigsäure unzweifelhaft fest.**)

Nachdem ich so mit Bestimmtheit nachgewiesen zu haben glaube, dass bei der Oxydation des Amylens das ge-

*) Bei dieser Oxydation schwammen auf dem noch wässrigen Destillat einige weissliche Flocken, die sich unter der Loupe als Oeltröpfchen zu erkennen gaben, sie zeigten einen kräftigen Krausemünzölgeruch. Ganz derselbe Geruch wurde bemerkt, als Amylen mit trockenem Silberoxyd in einem zugeschmolzenen Rohr einige Stunden bis zu 190^0 erhitzt worden war. Das Silberoxyd war dabei vollkommen zu weissem metallischen Silber reducirt worden, aber die Menge des Körpers, welcher den genannten Geruch zeigte war so gering, dass er nicht isolirt werden konnte.

**) Von der bei der Oxydation gebildeten Kohlensäure wurde derjenige Theil als kohlensaurer Baryt gewogen, welcher sich in der Kälte entwickelt hatte. Er betrug 0,8 CO_2. Der Theil aber, welcher sich während der Destillation entwickelte, wurde leider durch ein Versehen nicht bestimmt. Da das Aceton in der wässerigen Oxydationsflüssigkeit weit leichter löslich ist, als das Amylen und erhöhte Temperatur, wie der frühere Versuch gezeigt hat die weitere Oxydation des Acetons sehr begünstigt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sich während der Destillation eine grössere Menge von Kohlensäure bildete, als während der Einwirkung in der Kälte. Ich halte es nach diesen Erwägungen für unzweifelhaft, dass bei der Oxydation des Amylens die Kohlensäure ein Hauptprodukt (von der Oxdation des Acetons) und nicht ein Nebenprodukt oder letztes Oxydationsprodukt ausmacht, als welches sie bei der Behandlung aller kohlenstoffhaltigen Substanzen mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure aufzutreten pflegt.

wöhnliche Aceton wesentliches Zersetzungsprodukt ist und dass keine Propionsäure und keine andere der Essigsäure höhere Säure gebildet wird, will ich es versuchen, die angeführten Beobachtungen zur Aufstellung einer Hypothese über die relative Constitution des Amylens zu verwenden.

Ehe ich dazu übergehe, glaube ich bemerken zu sollen, dass ich mich hier nicht auf die Erörterung der Frage, ob die bisher näher untersuchten Olefine im freien Zustand vollkommen geschlossene Verbindungen sind, oder ob sie zwei freie Kohlenstoffäquivalente besitzen, einlassen werde. Ich will diese Frage nicht zur Discussion bringen, 1) weil ich den letzteren Fall ebensogut für möglich halte wie den ersteren, nachdem eine, wenn auch nur eine Verbindung des Kohlenstoffs im freien Zustand existirt, welcher zwei freie Aequivalente nun einmal nicht weggeleugnet werden können, ich meine das Kohlenoxyd; 2) weil ich für jetzt kein Mittel sehe die Frage zu entscheiden. Dagegen möchte ich aber die Behauptung aufstellen, dass zum Mindesten die drei Olefine, das Aethylen, das Propylen und das Hexylen (in der Form, in welcher sie sich bisher der Untersuchung dargeboten haben) in dem Augenblicke, in welchem sie als zweiäquivalentige Radicale wirken, so constituirt sind, dass ihre beiden freien Aequivalente nicht zwei verschiedenen Atomen, sondern einem einzigen Atom Kohlenstoff angehören.

Schon in früheren Zeiten haben manche Chemiker das Aethylen mit dem Ammoniak verglichen, und das Jodäthyl mit dem Jodammonium. Indem ich diesen Vergleich für ganz sachgemäss erachte, möchte ich denselben noch bestimmter dahin präcisiren, dass ich das Radical Aethylen mit dem Dimethylamin in Parallele stelle. Das letztere ist eine Verbindung des 5 äquivalentigen Stickstoffs, von dessen 5 Aequivalenten zwei unverbunden und Eins mit Wasserstoff verbunden gedacht werden muss, während die beiden übrigen mit Methyl vereinigt sind. Das Radical Aethylen denke ich mir als eine Verbindung des 4 äquivalentigen Kohlenstoffs, in welchem 2 Aequivalente unverbunden und Eins mit Wasserstoff vereinigt, das eine noch übrige Aequivalent aber mit Methyl in Verbindung angenommen werden kann.

Der ersten Verbindung, dem Dimethylamin, entsprechen zwei empirisch-homolog zusammengesetzte Verbindungen von ganz verschiedenen Eigenschaften. Die eine ist Dimethylamin, in welchem an die Stelle von 1 Methyl, 1 Aethyl eingetreten ist (Methylaethylamin), die zweite ist Dimethylamin, in welchem an die Stelle des einzelnstehenden Wasserstoffs 1 Methyl eingetreten ist (Trimethylamin).

Dem Radical Aethylen entsprechend denke ich mir in analoger Weise zwei verschiedene neue mit ihm empirisch-homologe Radicale als möglich, je nachdem in ihm das Radical Methyl durch Aethyl

oder der einzelnstehende Wasserstoff durch Methyl substituirt ist. In der letztern Weise denke ich mir dasjenige Radical Propylen constituirt, welches bisher den Chemikern bei den Untersuchungen der Propylenverbindungen zu Gebot gestanden hat.

Man kann auch diese Beziehung des in Rede stehenden Radicals Propylen zu dem Radical Aethylen mit der Relation in Parallele stellen, in welcher das gewöhnliche Aceton nach einer jetzt wohl ziemlich allgemein adoptirten Annahme zu dem gewöhnlichen Aethylaldehyd steht.

$$\begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix} CO \qquad \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} CO$$

Aldehyd Aceton

$$\begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix} C \qquad \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} C$$

Radical Aethylen Radical Propylen.

Wenn sich Jodwasserstoff oder überhaupt ein Halogenwasserstoff mit den Radicalen Aethylen, Propylen (oder Hexylen) vereinigt, so geschieht dies meiner Meinung nach so, dass sich die beiden freien Aequivalente des einen Atoms Kohlenstoff mit dem Wasserstoff und dem Halogen sättigen. Wenn ich dagegen in Betracht ziehe, dass Aldehyd und Aethylenoxyd, andrerseits Aethyliden- und Aethylenchlorür verschiedene Körper sind, und wenn ich deren Entstehungsweise berücksichtige, so komme ich zu der Annahme, dass die freien Halogene in der Art auf die oben genannten Olefine einwirken, dass zunächst 1 Atom Wasserstoff, das mit einem andern Kohlenstoffatom verbunden ist, durch 1 Atom Halogen substituirt wird, und dass dann erst der erzeugte Halogenwasserstoff in der oben gedachten Weise sein Wasserstoff- und sein Halogenatom an die beiden freien Aequivalente des einen Atoms Kohlenstoff in den Olefinradicalen absetzt.

Wenn ich mir nun auch das Hexylen aus dem Mannit nach meinen mit Wanklyn ausgeführten Experimenten als ein Ketonolefin (im Gegensatz zu dem Aethylen, welches ich Aldehydolefin nennen möchte) denke, so komme ich damit zu der Frage, in welcher Relation das Amylen als Radical zu den genannten Olefinradicalen steht.

Das Amylen ist eigentlich das einzige*) von den bisher näher untersuchten Olefinen, das in analoger Weise aus dem Amylalkohol dargestellt ist, wie das Aethylen aus dem Aethylalkohol, und man hätte erwarten sollen, dass es sich analog diesem mit Jodwasser-

*) Der Butylen ist zwar von Wurtz aus dem Butylalkohol ebenfalls in analoger Weise wie Aethylen dargestellt, aber es ist meines Wissens nicht näher studirt in seinem Verhalten zu Schwefelsäure und Halogensäuren. Wurtz gibt blos an, dass es aus dem Gemisch mit Butylwasserstoff durch eine mit Schwefelsäure befeuchtete Cokekugel entfernt werden könne, dass es sich also mit Schwefelsäure verbindet.

stoff zu Amyljodür und mit Schwefelsäure zu Amylschwefelsäure verbände.

Es verhält sich aber nach den Untersuchungen von Wurtz und von mir in beiden Beziehungen ganz anders. Wenn man auch die Ansicht von Wurtz, das Amyljodür unterscheide sich von dem Amylenjodhydrat nur dadurch, dass in dem letzteren Jod und Wasserstoff bei der Vereinigung mit Amylen nicht in so feste Verbindung mit C_5 trete, als diese beiden Elemente mit dieser Kohlenstoffgruppe in dem Amyljodür verbunden sind, als Erklärung des verschiedenen Verhaltens des Amylenjodhydrats gelten lassen wollte, so würde man aber doch nicht verstehen, warum das Aethylenjodhydrat nicht in analoger Weise verschiedenes Verhalten von dem Aethyljodür zeigt. Man wird vielmehr zu dem Gedanken geleitet, dass die Constitution des Amylenjodhydrats eine von der des Amyljodürs nicht bloss physikalisch, sondern wirklich chemisch verschiedene ist.

Vergleicht man andrerseits das Verhalten des Amylenjodhydrats mit demjenigen von Propylenjodhydrat und Hexylenjodhydrat, so findet man in mancher Beziehung eine so überraschende Analogie, dass sich schon manche Chemiker veranlasst gesehen haben, die drei genannten Körper für Glieder einer homologen Reihe zu halten und man hätte danach erwarten sollen, das Amylenoxyhydrat liefere bei der Oxydation analog dem Propylen- und Hexylenoxyhydrat ein Keton von der Zusammensetzung $C_5H_{10}O$, welches sich weiter zersetze in Essigsäure und Propionsäure. Wenn man die Homologie dieser Hydrate annehmen wollte, so könnte man sich ihre Zusammensetzung durch folgende Formeln ausgedrückt denken.

$$\text{Propylenhydrat} \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} CH, OH$$

$$\text{(Butylenhydrat} \begin{matrix} CH_3 \\ C_2H_5 \end{matrix} CH, OH)$$

$$\text{Amylenhydrat} \begin{matrix} CH_3 \\ C_3H_7 \end{matrix} CH, OH$$

$$\text{Hexylenhydrat} \begin{matrix} CH_3 \\ C_4H_9 \end{matrix} CH, OH$$

Aus den bis jetzt in dieser Beziehung vorliegenden Beobachtungen geht jedenfalls das Eine hervor, dass der Körper $C_5H_{10}O$, wenn er sich überhaupt als erstes Oxydationsprodukt des Amylenhydrats, beziehungsweise des Amylens bildet sehr leicht weiter zersetzt wird in Essigsäure und gewöhnliches Aceton und dieses wieder in Essigsäure und Kohlensäure.

Gerade die Bildung von gewöhnlichem Aceton, statt der Bildung von Propylaldehyd resp. Propionsäure, welche man bei An-

nahme der Homologie von Propylen-, Amylen- und Hexylenhydrat hätte erwarten sollen. veranlasst mich zu der Hypothese, dass zwar das Amylenhydrat nach der oben angegebenen Formel zusammengesetzt ist, dass aber das darin enthaltene Radical C_3H_7 nicht das des gewöhnlichen Gährungspropylalkohols, sondern dasjenige des Propylenhydrats oder Pseudopropylalkohols ist, dessen relative Constitution durch folgendes Schema versinnlicht wird:

$$\overbrace{\begin{matrix}C & C & C & C\\ Me & H & & Me\end{matrix}} \quad (C = 3 \text{ Gew. Th. Kohlenstoff } Me = \text{Methyl})$$

Mit dieser Annahme ist es leicht verständlich wie das Amylenhydrat resp. Amylen die beobachteten Oxydationsprodukte liefern konnte. Die folgenden Gleichungen werden die verschiedenen Phasen welche die Oxydation des Amylens nach meiner Hypothese durchläuft übersehen lassen:

$$1)\ \begin{matrix}CH_3\\ C_3H_7\end{matrix} C + O = \begin{matrix}CH_3\\ C_3H_7\end{matrix} CO$$

Radical Amylen Acetylpseudopropylür*)

$$2)\ \begin{matrix}CH_3\\ C_3H_7\end{matrix} CO + O_2 = \begin{matrix}CH_3\\ HO\end{matrix} CO + \begin{matrix}CH_3\\ CH_3\end{matrix} CO$$

Essigsäure Aceton

$$3)\ \begin{matrix}CH_3\\ CH_3\end{matrix} CO + O_2 = \begin{matrix}CH_3\\ HO\end{matrix} CO + CH_2O$$

$$4)\ CH_2O + O_2 = CO_2 + H_2O.$$

Jedenfalls scheint mir diese Hypothese mehr im Einklang zu stehen mit den bisherigen Beobachtungen, als die Anschauungsweise von Wurtz, nach welcher man weit eher erwarten sollte, dass das Amylenhydrat resp. Amylen ebenso wie Amylalkohol bei der Oxydation Amylaldehyd und Baldriansäure lieferten, da ja nach Wurtz die Gruppe C_5H_{10} in dem Amylenhydrat ebenso constituirt ist wie in dem Amylalkohol. Mit der Anschauungsweise von Wurtz muss man es allerdings als etwas Ausserordentliches betrachten, dass diese Gruppe unter denselben Bedingungen unter welchen sie in dem Amylalkohol nicht oder doch nur zum allergeringsten Theil zerfällt, in dem Amylenhydrat in einfachere gespalten wird und keine Spur von Baldriansäure liefert.

---

*) Ich glaube hier nicht unerwähnt lassen zu sollen, dass ich es unter verschiedenen Bedingungen versucht habe, dieses Keton durch Einwirkung sowohl von Natrium als Kalium auf ein Gemisch von gleichen Molekülen Acetylchlorür und Pseudopropyljodür künstlich zu erzeugen Meine Versuche scheiterten aber an der schon von Freund beobachteten Resistenz des Acetylchlorürs gegen die Alkalimetalle bei gemässigten Temperaturen, während höhere Temperaturen unter explosionsartiger Erscheinung tiefere Zersetzungen herbeiführten.

Aber doch bin ich weit entfernt behaupten zu wollen, dass ich mit meiner Hypothese alle beobachteten Eigenthümlichkeiten in dem Verhalten des Amylens zu erklären im Stande sei. Warum das Amylen nicht mit Schwefelsäure in Verbindung tritt und weit leichter als das Propylen und Hexylen in polymere Körper verwandelt wird, das wird auch mit der Annahme der Gruppe $C Me_2 H$ vor der Hand nicht verständlich gemacht. Dies liegt freilich im Wesentlichen daran, dass wir für jetzt kaum eine Ahnung haben, in welcher Richtung und in welchem Grade die Eigenschaften analytisch-gleich und analytisch-homolog zusammengesetzter Körper durch die Veränderung der Verbindungsweise ihrer Elementarbestandtheile zu verschiedenen Radicalen verändert werden.

Dieser Mangel in unserem Wissen macht sich ganz besonders fühlbar bei dem Studium der Verbindungen, welche nur Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten. Die neueren Untersuchungen der Kohlenwasserstoffe $C_n H_{2n+2}$ durch Schorlemmer und derjenigen von der Formel $C_n H_{2n-6}$ durch Fittig und seine Schüler haben so überraschende Resultate geliefert, dass von einem Versuch dieselben zu erklären erst dann einiger Nutzen zu erwarten ist, wenn die verschiedenen anderen Reihen von Kohlenwasserstoffen und deren Umwandlungsprodukte noch besser untersucht sind. Es ist desshalb wohl auch an der Zeit, die Olefine einem genaueren Studium zu unterwerfen, zumal da die bis jetzt einigermassen untersuchten Glieder dieser Körperklasse, welche man als Glieder einer homologen Reihe anzusehen gewohnt ist, ein den bisherigen Dogmen der Chemie vielfältig widersprechendes Verhalten gezeigt haben. Ich erinnere in dieser Beziehung ausser dem oben angedeuteten noch an die Siedepunktsverhältnisse der bis jetzt dargestellten Glycole. Während von dem Amylenglycol herab bis zu dem Aethylenglycol der Siedepunkt für einen Mindergehalt von je CH_2 um etwa 6 bis 8^0 höher wird, erleidet derselbe in dem Hexylenglycol bei einem Mehrgehalt von einmal CH_2 gegen den Amylenglycol eine Erhöhung um 30^0.

Diese bei homologen Verbindungen bis jetzt einzeln stehende Ausnahme von der Regel lässt sich nicht wohl anders verstehen, als indem man annimmt, die bisher dargestellten Glycole sind nicht Glieder einer homologen Reihe, sondern sie gehören verschiedenen solchen Reihen an, deren übrige Glieder noch unbekannt sind. Wenigstens wird der Ausspruch von Wurtz, dass die plötzliche Umkehr der Siedepunktsdifferenz bei dem Hexylenglycol »eine leicht begreifliche Thatsache sei, da der Siedepunkt dieser Verbindungen mit der Zunahme des Molekulargewichts nicht bis ins Unendliche abnehmen könne«, nicht von allen Chemikern als eine befriedigende Erklärung dieser Anomalie angenommen werden.

Bei Gelegenheit meines Vortrags machte Herr Prof. Carius unter andern die Bemerkung, dass in seinem Laboratorium Herr Dr. Ladenburg die Beobachtung gemacht habe, dass sich das Amylen mit Acetylchlorür zu einer leicht wieder in die Bestandtheile zerfallenden Verbindung vereinige. Ich erwiederte damals schon, dass auch in meinem Laboratorium Herr Dr. Ernst vor anderthalb Jahren Amylen auf Acetylchlorür habe einwirken lassen. Da ich mich der Einzelnheiten nicht mehr zu erinnern wusste, so will ich jetzt aus dem Notizbuch des Dr. Ernst folgendes nachtragen.

Acetylchlorür zeigt in der Kälte keine Einwirkung auf Amylen auch nicht beim Kochen mit aufsteigendem Kühlrohr.

Gleiche Gewichte Amylen und Acetylchlorür in zugeschmolzenem Rohr 30 Stunden lang bei 100^0 erhitzt, lieferten, ohne dass in dem Rohr Druck vorhanden war, eine Flüssigkeit, welche durch fractionirte Destillation in eine Portion die bei 55^0 und eine solche die höher siedete geschieden wurde. Die letztere hatte keinen bestimmten Siedepunkt, sondern das Thermometer stieg ununterbrochen bis zu 160^0, wobei das Gefäss trocken war Beim Versetzen desselben mit Wasser schied sich unter Bildung von Salzsäure und Essigsäure eine aromatisch riechende Flüssigkeit ab, welche nach dem Trocknen mit geschmolzenem Chlorcalcium destillirt wurde. Sie fing bei 50^0 an zu sieden, das Thermometer stieg aber unaufhörlich bis 140^0. Derselbe Versuch wurde noch mehrmals wiederholt, eine Portion wurde auch bei 120^0 längere Zeit erhitzt, aber in keinem Fall konnte eine Flüssigkeit von constantem Siedepunkt erhalten werden.

Gleichzeitig wurden ähnliche Versuche mit Amylen und Aethyljodür vorgenommen, die aber zeigten, dass sich bie beiden Körper wenigstens nicht bei der Temperatur des Wasserbades miteinander verbinden.

Herr Dr. Ernst wurde in diesen Versuchen unterbrochen, weil er eine Stelle in einer chemischen Fabrik annahm und ich habe auch bis jetzt diese Versuche nicht von einem Anderen weiter fortsetzen lassen.

Geschäftliche Mittheilungen.

Laut Vereinbeschluss vom 28. October 1864 ist die 1862 eingeführte Sonderung der Sitzungen in naturhistorische und medizinische wieder aufgehoben worden, und fanden von da anfangend die gemeinsamen Sitzungen wieder alle 14 Tage statt. In derselben Sitzung wurden gewählt:

Zum ersten Vorsitzenden: Herr Hofrath Helmholtz.

Zum zweiten Vorsitzenden: Herr Professor Kirchhoff.

Zum ersten Schriftführer: Herr Professor H. A. Pagenstecher.
Zum zweiten Schriftführer: Herr Dr. F. Eisenlohr.
Zum Rechner: Herr Professor Nuhn.

In den Verein wurden während des Winters 1864—1865 neu aufgenommen als ordentliche Mitglieder die Herren:

Dr. Peltzer.
Dr. Alb. Ladenburg.
Werner, pract. Arzt.
A. v. Uexküll.
Dr. Erb.

Correspondenzen und andere Zusendungen bittet man nach wie vor an den ersten Schriftsteller des Vereins Professor Dr. H. A. Pagenstecher in Heidelberg zu richten. Für die nachstehend verzeichneten dem Verein übersandten Schriften wird hiermit der beste Dank gesagt.

Verzeichniss

der vom 15. October 1864 bis 1. Mai 1865 an den Verein eingegangenen Druckschriften.

Berichte über die Verhandl. d. König. Sächs. Gesellschaft d. Wiss. z. Leipzig. Math. phys. Classe. 1863. H. 1 u. 2.
Abhandl. d. Naturforsch. Gesellschaft zu Halle 1864. VIII, 2.
Lucien Corvisart: Collection de mémoires sur une fonction méconnue du pancreas.
Bulletin de la société Impér. des Naturalistes de Moscou 1863, 3 und 4. 1864. 1.
Bericht über die 6te Jahresversammlung des Centralvereins deutscher Zahnärzte zu München 1864.
Jahresbericht der Wetterauischen Gesellsch. f. d. gesammte Naturkunde zu Hanau 1861—63.
Vom Wernerverein in Brünn: Statuten
Jahresbericht 1852—63.
Hypsometrie Mährens u. Schlesiens v. C. Koristka. 1863.
Bericht über einige Höhenmessungen von demselben.
V. d. Kais. Acad. d. Wiss. zu Wien: Sitzungsberichte 1864. 1—22. 24—28 Reg. 1865. 1. 3. 4. 6—10.
Neues Jahrbuch für Pharmacie XXII 4—6. XXIII 1—4.
Berichte über die Verhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. B. III. Heft. 2.
V. d. physik. medizin. Gesellschaft zu Würzburg:
Naturw. Zeitschrift IV 2 u. 3. V 1—4.
Medizin. Zeitschrift V 2—6.

Vom Centralobservatorium in St. Petersburg:
Annales de l'observatoire physique central de Russie publiées par A. T. Kupfer. 1860 1 u. 2. 1861 1 u. 2.
Compte rendu annuel 1861—63 par A. T. Kupfer.
Ueber die Vorbestimmung der Stürme v. F. Müller.
Jenaische Zeitschr. f. Medizin u. Naturwiss. 1864. Bd. I. H. 1.
V. d. K. Bayer. Akademie d. Wiss.: Sitzungsberichte 1864. I H. 4—5. II. H. 1—4.
J. v. Döllinger: König Maximilian II.
L. Buhl: Stellung der pathol. Anatomie.
Bulletin de l'académie Impér. de sciences de S. Petersburg V Nr. 3 —8. VI. VII Nr. 1—2.
Verhandl. des naturf. Vereins in Brünn. 1863. II. Bd.
Lotos. v. naturhist. Verein Lotos in Prag, IX 1859. XIII 1863. XIV 1864.
Schriften d. K. Physik. Oekon. Gesellsch. zu Königsberg 1864. V. 1. Abtheilung.
Verhandl. d. Naturw. Vereins in Carlsruhe.
Rendi conti del reale istituto lombardo di scienze e lettere. Class. mat. e nat., edannuario 1864.
Jahresber. des Naturh. Vereins in Zweibrücken 1863—64, nebst Satzungen.
Fünfter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1864.
XXX. Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde 1864.
Von d. Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique:
Bulletins pour 1863. Annuaire 1864.
Archiv des Vereins d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg. XVII. Jahrgang.
Atti del Reale Istituto Lombardo III Fasc. XIX u. XX.
Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Steiermark zu Graz I u. II.
Zoologischer Garten. Jahrg. V. 1864. H. 7—12.
XIV. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel 1864.
Nachrichten v. d. K. Gesellschaft der Wissensch. und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen 1864.
V. d. K. Universität zu Christiania:
L. Bidenkap: Om det syphilitiske Virus
Forhandlinger i Videnskabs Selskabet i Christiania aar 1863.
M. Irgens og Th. Hiortdahl: Om de geologiske Forhold paa Kyststräkningen of Nordre Bergenhus Amt.
S. A. Sexe: Om Sneebräen Folgefon.
Generalberetning fra gaustad Sindsygeasyl for aaret 1863.
Tabeller over de spedalske i Norge i aaret 1863.
Beretning om Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge i aaret 1860 dito. i aaret 1861.

Ullersperger: Memoria sobre la influencia del cultiva del arroz.
E. H. Kisch: Marienbad 1864.
Kühlenwein: Vorschläge zum Pflanzentausch, in duplo.
Petri: Gegenwart, Vergangenheit, Zukunft der Wasserkur.
Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. IV. Heft 1.
Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. XXI. Jahrgang. III. Folge. Band I. 1 und 2.
Erster Jahresbericht des Vereins deutscher Zahnärzte zu Frankfurt a. M.
Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. IX. 1.

Druck von G. Mohr in Heidelberg.

